



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of)
Takahiko KOIZUMI et al.)
Application No. 10/716,199)
Filed: November 17, 2003)
For: AUTOMATIC IMAGE QUALITY)
ADJUSTMENT ACCORDING TO)
SIZE OF SUBJECT)

Examiner: Not Assigned

Group Art Unit: Not Assigned

Docket No. MIPFP065

Date: June 25, 2004

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Alexandria, VA 22313-1450 on June 25, 2004.

Signed:


Diane Schwanbeck

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In connection with Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, and pursuant to 35 U.S.C. § 119(b)(3), Applicants hereby submit a certified copy of Japanese Patent Application No. 2002-333844, which was filed on November 18, 2002.

Respectfully submitted,
MARTINE & PENILLA, LLP



Peter B. Martine
Reg. No. 32,043

710 Lakeway Drive, Suite 170
Sunnyvale, CA 94085
(408) 749-6900
Customer No. 25920

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2002年11月18日
Date of Application:

出願番号 特願2002-333844
Application Number:

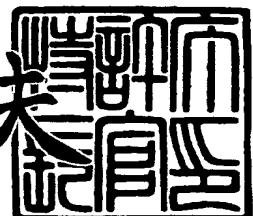
[ST. 10/C] : [JP2002-333844]

出願人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2003年11月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



U.S. Application No. 10/716,199

出証番号 出証特2003-3098034

【書類名】 特許願
【整理番号】 PA04F330
【提出日】 平成14年11月18日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 H04N 1/60
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
【氏名】 小泉 孝彦
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
【氏名】 早石 育央
【特許出願人】
【識別番号】 000002369
【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社
【代理人】
【識別番号】 110000028
【氏名又は名称】 特許業務法人 明成国際特許事務所
【代表者】 下出 隆史
【電話番号】 052-218-5061
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 133917
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0105458

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 被写体の大きさに応じた画質の自動調整

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像生成装置で生成された画像データと、前記画像データ生成時における撮影条件に関する情報を少なくとも含むと共に前記画像データに関連付けられた画像生成履歴情報を用いて、画像を出力する出力装置であって、

前記画像データと前記画像生成履歴情報との少なくとも一方に基づいて前記画像内における被写体の大きさに関する大きさパラメータ値を決定するとともに、前記大きさパラメータ値に基づいて、前記画像データのカラーバランス調整処理を実行することが可能な画質調整部と、

前記画質が調整された画像データを用いて画像を出力する画像出力部と、を備える出力装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の出力装置であって、

前記カラーバランス調整処理は、前記画像全体を対象とした処理である、出力装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の出力装置であって、

前記画像生成履歴情報が、前記画像データ生成時における前記画像生成装置と前記画像データの被写体との距離に関する被写体距離情報を含む場合に、

前記画質調整部は、前記画像生成履歴情報から得られる前記被写体距離情報を、前記大きさパラメータ値として用いて、前記カラーバランス調整処理を実行する、出力装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の出力装置であつて、

前記画像生成履歴情報が、前記画像データ生成時における前記画像生成装置のレンズ焦点距離に関するレンズ焦点距離情報を含む場合に、

前記画質調整部は、前記画像生成履歴情報から得られる前記レンズ焦点距離情報を、前記大きさパラメータ値として用いて、前記カラーバランス調整処理を実行する、出力装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の出力装置であつ

て、

前記画質調整部は、前記画像データを解析することによって、予め設定された記憶色に近い色を有する画素の割合を算出するとともに、前記割合を、前記大きさパラメータ値として用いて、前記カラーバランス調整処理を実行する、出力装置。

【請求項6】 請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の出力装置であつて、

前記画質調整部は、前記大きさパラメータ値が示す前記被写体の大きさが大きいほど前記カラーバランス調整処理の処理量が大きくなるように調整する、出力装置。

【請求項7】 請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の出力装置であつて、

前記画質調整部は、

前記画像データを解析することによって、前記画像データにおける、予め設定された記憶色に近い色を有する画素群の各色成分の、予め設定された目標色の各色成分からの差分の大きさを決定するとともに、前記差分の大きさに応じて前記カラーバランス調整処理の処理量を調整することが可能であり、さらに、前記差分の大きさに対する前記カラーバランス調整処理量の割合を、前記大きさパラメータ値が示す前記被写体の大きさが大きいほど大きくなるように調整する、出力装置。

【請求項8】 請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の出力装置であつて、

前記画像生成履歴情報が、前記画像データ生成時における前記画像生成装置の動作設定に関する撮影モード情報を含む場合に、

前記画質調整部は、前記画像生成履歴情報を解析することによって、前記動作設定が人物画像に適した設定であるか否かの判定を行うことが可能であり、さらに、前記判定が成立した場合に、前記カラーバランス調整処理を実行する、出力装置。

【請求項9】 画像生成装置で生成された画像データと、前記画像データ生

成時における撮影条件に関する情報を少なくとも含むと共に前記画像データに関連付けられた画像生成履歴情報とを用いて、画像データを処理する画像データ処理装置であって、

前記画像データと前記画像生成履歴情報との少なくとも一方に基づいて前記画像内における被写体の大きさに関する大きさパラメータ値を決定するとともに、前記大きさパラメータ値に基づいて、前記画像データのカラーバランス調整処理を実行することが可能な画質調整部を備える、画像データ処理装置。

【請求項 10】 画像生成装置で生成された画像データと、前記画像データ生成時における撮影条件に関する情報を少なくとも含むと共に前記画像データに関連付けられた画像生成履歴情報とを用いて、画像データを処理する画像データ処理方法であって、

前記画像データと前記画像生成履歴情報との少なくとも一方に基づいて前記画像内における被写体の大きさに関する大きさパラメータ値を決定するとともに、前記大きさパラメータ値に基づいて、前記画像データのカラーバランス調整処理を実行する工程を含む、画像データ処理方法。

【請求項 11】 画像生成装置で生成された画像データと、前記画像データ生成時における撮影条件に関する情報を少なくとも含むと共に前記画像データに関連付けられた画像生成履歴情報とを用いた、画像データの処理をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムであって、

前記画像データと前記画像生成履歴情報との少なくとも一方に基づいて前記画像内における被写体の大きさに関する大きさパラメータ値を決定するとともに、前記大きさパラメータ値に基づいて、前記画像データのカラーバランス調整処理を実行する機能を、前記コンピュータに実現させることを特徴とする、コンピュータプログラム。

【請求項 12】 請求項 11 に記載のコンピュータプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像データの画質を調整する画質調整技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

デジタルスチルカメラ（DSC）やデジタルビデオカメラ（DVC）等によって生成された画像データの画質は、パソコン上で画像レタッチアプリケーションを用いることによって任意に調整することができる。画像レタッチアプリケーションには、一般的に、画像データの画質を自動的に調整する画像調整機能が備えられており、この画像調整機能を利用すれば、出力装置から出力する画像の画質を向上させることができる。画像の出力装置としては、例えば、CRT、LCD、プリンタ、プロジェクタ、テレビ受像器などが知られている。

【0003】

また、出力装置の1つであるプリンタの動作を制御するプリンタドライバにも、画質を自動的に調整する機能が備えられており、このようなプリンタドライバを利用しても、印刷される画像の画質を向上させることができる。

【0004】

画像中において、被写体特有の色を有する領域は、特に着目されやすい。このような着目されやすい領域としては、例えば、被写体として人物を撮影した人物画像における人の肌色領域などがある（このような人が着目しやすい領域の色は記憶色と呼ばれる）。このような領域の色合い、すなわち、色相が、ユーザが好みないと感じる色相で再現されていれば、ユーザは、その画像を高画質な画像であると認識する。画像データの色は、画像データを生成した際に用いられた光源の色や、画像生成装置の特性の影響を受けるため、これらの撮影条件によっては、色相が大きく偏った画像データが生成される場合がある。そのため、画像データの色合いを調整、すなわち、色相の偏りを調整するカラーバランス調整処理を行って、画質を向上させる方法が用いられている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開2001-169135号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、画像内に占める被写体の大きさ（すなわち被写体の比率）は、被写体とカメラとの距離や、ズーム倍率などに依存する。画像内の被写体の大きさが違うと、同じカラーバランス調整を実行しても観察者が受ける印象がかなり異なる場合がある。しかし、従来は、このような被写体の大きさを考慮してカラーバランス調整処理を行う点については工夫されていないのが実情であった。

【0007】

本発明は、上述した従来の課題を解決するためのものであり、画像内の被写体の大きさを考慮してカラーバランス調整を適切に行うことを目的とする。

【0008】**【課題を解決するための手段およびその作用・効果】**

上記課題の少なくとも一部を解決するために、この発明による出力装置は、画像生成装置で生成された画像データと、前記画像データ生成時における撮影条件に関する情報を少なくとも含むと共に前記画像データに関連付けられた画像生成履歴情報を用いて、画像を出力する出力装置であって、前記画像データと前記画像生成履歴情報との少なくとも一方に基づいて前記画像内における被写体の大きさに関する大きさパラメータ値を決定するとともに、前記大きさパラメータ値に基づいて、前記画像データのカラーバランス調整処理を実行することが可能な画質調整部と、前記画質が調整された画像データを用いて画像を出力する画像出力部と、を備える。

【0009】

この出力装置によれば、画像データにおける被写体の大きさに関する大きさパラメータに基づいたカラーバランス調整処理を実行することができる、被写体の大きさに対応して画質を適切に調整することができる。

【0010】

上記出力装置において、前記カラーバランス調整処理は、前記画像全体を対象とした処理であるのが好ましい。

【0011】

こうすることで、画像全体のカラーバランスを調整することができるので、画像全体の色を所望の色にシフトさせることができる。

【0012】

上記各出力装置において、前記画像生成履歴情報が、前記画像データ生成時ににおける前記画像生成装置と前記画像データの被写体との距離に関する被写体距離情報を含む場合に、前記画質調整部は、前記画像生成履歴情報から得られる前記被写体距離情報を、前記大きさパラメータ値として用いて、前記カラーバランス調整処理を実行するのが好ましい。

【0013】

こうすることで、大きさパラメータ値としての被写体距離を用いたカラーバランス調整処理を実行することができるので、被写体距離に応じて画質を適切に調整することができる。

【0014】

上記各出力装置において、前記画像生成履歴情報が、前記画像データ生成時ににおける前記画像生成装置のレンズ焦点距離に関するレンズ焦点距離情報を含む場合に、前記画質調整部は、前記画像生成履歴情報から得られる前記レンズ焦点距離情報を、前記大きさパラメータ値として用いて、前記カラーバランス調整処理を実行するのが好ましい。

【0015】

こうすることで、大きさパラメータ値としてのレンズ焦点距離を用いたカラーバランス調整処理を実行することができるので、レンズ焦点距離に応じて画質を適切に調整することができる。

【0016】

上記各出力装置であって、前記画質調整部は、前記画像データを解析することによって、予め設定された記憶色に近い色を有する画素の割合を算出するとともに、前記割合を、前記大きさパラメータ値として用いて、前記カラーバランス調整処理を実行するのが好ましい。

【0017】

こうすることで、大きさパラメータ値としての記憶色に近い色を有する画素の

割合を用いたカラーバランス調整処理を実行することができるので、記憶色画素の割合に応じて画質を適切に調整することができる。

【0018】

上記各出力装置において、前記画質調整部は、前記大きさパラメータ値が示す前記被写体の大きさが大きいほど前記カラーバランス調整処理の処理量が大きくなるように調整するのが好ましい。

【0019】

こうすることで、被写体の大きさが大きいほど大きい処理量でのカラーバランス調整処理を実行するので、被写体の大きさが大きい場合に、被写体の色合いをより大きく調整することができる。

【0020】

上記各出力装置において、前記画質調整部は、前記画像データを解析することによって、前記画像データにおける、予め設定された記憶色に近い色を有する画素群の各色成分の、予め設定された目標色の各色成分からの差分の大きさを決定するとともに、前記差分の大きさに応じて前記カラーバランス調整処理の処理量を調整することが可能であり、さらに、前記差分の大きさに対する前記カラーバランス調整処理量の割合を、前記大きさパラメータ値が示す前記被写体の大きさが大きいほど大きくなるように調整するのが好ましい。

【0021】

こうすることで、予め設定された記憶色に近い色を有する画素群の各色成分の、予め設定された目標色の各色成分からの差分と、大きさパラメータ値とに応じてカラーバランス調整処理を実行するので、各色成分の差分と大きさパラメータ値とに応じて画質を適切に調整することができる。

【0022】

上記各出力装置において、前記画像生成履歴情報が、前記画像データ生成時ににおける前記画像生成装置の動作設定に関する撮影モード情報を含む場合に、前記画質調整部は、前記画像生成履歴情報を解析することによって、前記動作設定が人物画像に適した設定であるか否かの判定を行うことが可能であり、さらに、前記判定が成立した場合に、前記カラーバランス調整処理を実行するのが好ましい。

。

【0023】

こうすることで、画像生成装置の動作設定が人物画像に適した設定である場合にカラーバランス調整処理を実行するので、人物画像のカラーバランスを適切に調整することができる。

【0024】

なお、この発明は、種々の形態で実現することが可能であり、例えば、画像出力方法および画像出力装置、画像データ処理方法および画像データ処理装置、これらの方針または装置の機能を実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体、そのコンピュータプログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号、等の形態で実現することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】

次に、この発明の実施の形態を実施例に基づいて以下の順序で説明する。

- A. 画像出力システムの構成：
- B. 画像生成装置の構成：
- C. 画像ファイルの構成：
- D. 画像出力装置の構成：
- E. 画像処理：
- F. 画像データ処理装置を用いる画像出力システムの構成：
- G. 変形例：

【0026】

- A. 画像出力システムの構成：

図1は、本発明の一実施例としての出力装置を適用可能な画像出力システムの一例を示す説明図である。画像出力システム10は、画像ファイルを生成する画像生成装置としてのデジタルスチルカメラ12と、画像の出力装置としてのプリンタ20とを備えている。デジタルスチルカメラ12において生成された画像ファイルは、ケーブルCVを介したり、画像ファイルが格納されたメモリカードFMCをプリンタ20に直接挿入したりすることによって、プリンタ20に送出

される。プリンタ20は、読み込んだ画像ファイルに基づいた画像データの画質調整処理を実行し、画像を出力する。出力装置としては、プリンタ20の他に、CRTディスプレイ、LCDディスプレイ等のモニタ21、プロジェクタ等を用いることができる。以下、画質調整部と画像出力部とを備えるプリンタ20を出力装置として用い、メモリカードMCをプリンタ20に直接挿入する場合に基づいて説明する。

【0027】

B. 画像生成装置の構成：

図2は、デジタルスチルカメラ12の概略構成を示すブロック図である。この実施例のデジタルスチルカメラ12は、光情報を収集するための光学回路121と、光学回路を制御して画像を取得するための画像取得回路122と、取得したデジタル画像を加工処理するための画像処理回路123と、補助光源としてのフラッシュ130と、各回路を制御する制御回路124と、を備えている。制御回路124は、図示しないメモリを備えている。光学回路121は、光情報を集めるレンズ125と、光量を調節する絞り129と、レンズを通過した光情報を画像データに変換するCCD128とを備えている。

【0028】

デジタルスチルカメラ12は、取得した画像をメモリカードMCに保存する。デジタルスチルカメラ12における画像データの保存形式としては、JPEG形式が一般的であるが、この他にもTIFF形式や、GIF形式や、BMP形式や、RAWデータ形式などの保存形式を用いることができる。

【0029】

デジタルスチルカメラ12は、また、種々の撮影条件（絞り値、撮影モード等）を設定するための選択・決定ボタン126と、液晶ディスプレイ127とを備えている。液晶ディスプレイ127は、撮影画像をプレビューしたり、選択・決定ボタン126を用いて撮影モード等を設定したりする際に利用される。

【0030】

デジタルスチルカメラ12において撮影が実行された場合には、画像データと画像生成履歴情報とが、画像ファイルとしてメモリカードMCに格納される。

画像生成履歴情報は、撮影時（画像データ生成時）における撮影条件に関するパラメータの設定値を含むことが可能であり、例えば、撮影時の撮影モード等の任意に設定され得るパラメータの設定値や、絞り値やシャッタースピードなどの画像生成時に用いたパラメータの設定値や、メーカ名等の自動的に設定されるパラメータの設定値を含むことが可能である。撮影モードは、予め定められた複数のモード、例えば、標準モード、人物モード、風景モード、夜景モード等の中から選択することができる。これらの撮影モードの1つが指定された場合には、指定された撮影モードに応じて、関連するパラメータ（絞り値、シャッタースピード等）が自動的に設定される。例えば、撮影モードとして人物モードが選択された場合には、画像データ生成に関連するパラメータが人物画像に適した値に設定される。

【0031】

C. 画像ファイルの構成：

図3は、本実施例にて用いることができる画像ファイルの内部構成の一例を概念的に示す説明図である。画像ファイルG Fは、画像データG Dを格納する画像データ格納領域101と、画像生成履歴情報G Iを格納する画像生成履歴情報格納領域102を備えている。画像データG Dは、例えば、JPEG形式で格納されており、画像生成履歴情報G Iは、例えば、TIFF形式（データおよびデータ領域がタグを用いて特定される形式）で格納されている。なお、本実施例におけるファイルの構造、データの構造といった用語は、ファイルまたはデータ等が記憶装置内に格納された状態におけるファイルまたはデータの構造を意味するものである。

【0032】

本実施例の画像ファイルG Fは、基本的に上記の画像データ格納領域101と、画像生成履歴情報格納領域102とを備えていれば良く、既に規格化されているファイル形式に従ったファイル構造をとることができる。以下、本実施例に係る画像ファイルG FをExifファイル形式に適合させた場合について具体的に説明する。

【0033】

E x i f ファイルは、デジタルスチルカメラ用画像ファイルフォーマット規格（E x i f）に従ったファイル構造を有しており、その仕様は、日本電子情報技術産業協会（JEITA）によって定められている。また、E x i f ファイル形式は、図3に示した概念図と同様に、J P E G形式の画像データを格納するJ P E G画像データ格納領域と、格納されているJ P E G画像データに関する各種情報を格納する付属情報格納領域とを備えている。J P E G画像データ格納領域は、図3における画像データ格納領域101に相当し、付属情報格納領域は画像生成履歴情報格納領域102に相当する。付属情報格納領域には、撮影日時、絞り値、光源の種類といったJ P E G画像に関する画像生成履歴情報が格納される。

【0034】

図4は、付属情報格納領域103のデータ構造例を説明する説明図である。E x i f ファイル形式では、データ領域を特定するために階層的なタグが用いられている。各データ領域は、下位のタグによって特定される複数の下位のデータ領域を、その内部に含むことができる。図4では、四角で囲まれた領域が一つのデータ領域を表しており、その左上にタグ名が記されている。この実施例は、タグ名がA P P 0、A P P 1、A P P 6である3つのデータ領域を含んでいる。A P P 1データ領域は、その内部に、タグ名がI F D 0、I F D 1である2つのデータ領域を含んでいる。I F D 0データ領域は、その内部に、タグ名がP M、E x i f、G P Sである3つのデータ領域を含んでいる。データおよびデータ領域は、規定のアドレスまたはオフセット値に従って格納され、アドレスまたはオフセット値はタグ名によって検索することができる。出力装置側では、所望の情報に対応するアドレスまたはオフセット値を指定することにより、所望の情報に対応するデータを取得することができる。

【0035】

図5は、図4において、タグ名をA P P 1 - I F D 0 - E x i fの順にたどることで参照することができるE x i fデータ領域のデータ構造（データのタグ名とパラメータ値）の一例を説明する説明図である。E x i fデータ領域は、図4に示すようにタグ名がM a k e r N o t eであるデータ領域を含むことが可能で

あり、M a k e r N o t e データ領域は、さらに多数のデータを含むことができるが、図5では図示を省略する。

【0036】

E x i f データ領域には、図5に示すように、被写体距離と、被写体距離レンジと、レンズ焦点距離（35mmフィルム換算）と、撮影モードと、絞り値と、シャッタースピード等の情報に関するパラメータ値が格納されている。この実施例では、被写体距離と被写体距離レンジとは、画像生成装置と画像データの被写体との距離に関する被写体距離情報として用いられ、レンズ焦点距離（35mmフィルム換算）は、画像生成装置のレンズ焦点距離に関するレンズ焦点距離情報として用いられ、撮影モードは、画像生成装置の動作設定に関する撮影モード情報として用いられる。

【0037】

被写体距離は、画像データ生成時における画像生成装置と被写体との距離に関する情報である。例えば、画像データ生成時に焦点を合わせるために設定された距離情報に基づいて、メートル単位で設定される。

【0038】

被写体距離レンジは、画像データ生成時における画像生成装置と被写体との距離に関する情報であり、パラメータ値として距離範囲が設定される。距離範囲は、例えば、画像データ生成時に焦点を合わせるために設定された距離情報に基づいて設定される。距離範囲としては、例えば、マクロ（0～1m）、近景（1～3m）、遠景（3m～）の3つの距離範囲の中から選択して設定される。

【0039】

レンズ焦点距離（35mmフィルム換算）は、実際のレンズ焦点距離を、受光素子の大きさとレンズ焦点距離との比率を保つという条件下で、35mmフィルムを用いたカメラにおけるレンズ焦点距離に換算した値である。

【0040】

撮影モードは、画像データ生成時における画像生成装置の動作設定に関する情報であり、パラメータ値としては、予め定められた複数のモード、例えば、標準モード、人物モード、風景モード、夜景モード等の中から選択して設定される。

撮影モードのパラメータ値が「人物モード」である場合には、画像生成装置の動作設定が人物画像に適した設定であると判定することができる。

【0041】

絞り値は、画像データ生成時における絞り値に関する情報であり、パラメータ値としてF値が使用される。従って、絞り値が大きいほど、絞りは小さい。

【0042】

シャッタースピード情報は、画像データ生成時におけるシャッタースピードに関する情報であり、その単位は秒である。

【0043】

D. 画像出力装置の構成：

図6は、プリンタ20の概略構成図である。プリンタ20は、画像の出力が可能なプリンタであり、例えば、シアンCと、マゼンタMgと、イエロYと、ブラックKとの4色のインクを印刷媒体上に吐出してドットパターンを形成するインクジェット方式のプリンタである。また、トナーを印刷媒体上に転写・定着させて画像を形成する電子写真方式のプリンタを用いることもできる。インクには、上記4色に加えて、シアンCよりも濃度の薄いライトシアンLCと、マゼンタMgよりも濃度の薄いライトマゼンタLMと、イエロYよりも濃度の濃いダークイエロDYとを用いても良い。この代わりに、モノクロ印刷を行う場合には、ブラックKのみを用いる構成としても良く、レッドRやグリーンGを用いても良い。利用するインクやトナーの種類は、出力する画像の特徴に応じて決めることができる。

【0044】

プリンタ20は、図示するように、印刷を実行する画像出力部27と、操作パネル32と、操作パネル32と画像出力部27内における信号のやり取りを司る制御回路40とを備えている。画像出力部27は、紙送りモータ22によって印刷用紙Pを副走査方向に搬送する副走査送り機構と、キャリッジモータ24によってキャリッジ30をプラテン26の軸方向（主走査方向）に往復動させる主走査送り機構と、キャリッジ30に搭載された印刷ヘッドユニット60を駆動してインクの吐出およびドット形成を制御するヘッド駆動機構とを備えている。印刷

ヘッドユニット 60 は、利用可能なインクを吐出するためのノズルを備えた印刷ヘッドを備えている（図示省略）。

【0045】

印刷用紙 P を搬送する副走査送り機構は、紙送りモータ 22 の回転をプラテン 26 と用紙搬送ローラ（図示せず）とに伝達するギヤトレインを備える（図示省略）。また、キャリッジ 30 を往復動させる主走査送り機構は、プラテン 26 の軸と並行に架設されキャリッジ 30 を摺動可能に保持する摺動軸 34 と、キャリッジモータ 24 との間に無端の駆動ベルト 36 を張設するブーリ 38 と、キャリッジ 30 の原点位置を検出する位置センサ 39 とを備えている。

【0046】

図 7 は、プリンタ 20 の構成を示すブロック図である。制御回路 40 は、後述する画質調整処理を実行する C P U 41 と、C P U 41 の演算結果や画像データ等を一時的に格納する R A M 44 と、画質調整処理のためのプログラムなどの画質調整処理に必要なデータを格納するプログラマブル R O M (P R O M) 43 と、文字のドットマトリクスを記憶したキャラクタジェネレータ (C G) 45 とを備えた算術論理演算回路として構成されている。この制御回路 40 は、さらに、メモリカード MC からデータを取得するメモリカードスロット 46 と、外部のモータ等とのインターフェースを専用に行なう I / F 専用回路 50 と、この I / F 専用回路 50 に接続され印刷ヘッドユニット 60 を駆動してインクを吐出させるヘッド駆動回路 52 と、紙送りモータ 22 およびキャリッジモータ 24 を駆動するモータ駆動回路 54 と、を備えている。I / F 専用回路 50 は、さらに、ユニバーサルシリアルバスインターフェース回路を内蔵しており、ケーブルを介して画像生成装置としてのディジタルスチルカメラ 12 等から供給されるデータを受け取ることができる。I / F 専用回路 50 が内蔵する回路は、ユニバーサルシリアルバスインターフェース回路に限らず、画像生成措置との接続の容易性を考慮して決めることができる。なお、R A M 44 は、ラスタデータを一時的に格納するためのバッファメモリとして機能する。

【0047】

プリンタ 20 は、画像生成装置としてのディジタルスチルカメラ 12 等によっ

て生成された画像データを、例えば、ケーブルC Vを介して取得することができる。また、画像生成装置がメモリカードMCに画像データを格納し、プリンタ20は、メモリカードMCを介して画像データを取得する構成とすることもできる。また、ネットワーク（図示せず）を介して画像データを取得する構成とすることもできる。

【0048】

メモリカードMCのメモリカードスロット46への差し込み、あるいは、I/F専用回路50に対するケーブルを介したデジタルスチルカメラ12の接続を検知することによって、画像データ処理プログラムが起動すると、制御回路40のCPU41は、画像データのカラーバランスを調整する、画質調整処理を実行する。すなわち、制御回路40は画質調整部として機能する。画像データ処理プログラムは、ユーザの操作によって起動する構成としてもよい。CPU41によって実行される詳細な画像処理については後述する。

【0049】

以上説明したハードウェア構成を有するプリンタ20は、紙送りモータ22により印刷用紙Pを搬送しつつ、キャリッジ30をキャリッジモータ24により往復動させ、同時に印刷ヘッドを駆動して、各インク滴の吐出を行い、インクドットを形成して印刷用紙P上に、画質が調整された印刷データに基づいた画像を形成する。

【0050】

E. 画像処理：

E 1. 画像処理のフローチャート：

図8は、本実施例のプリンタ20における画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。以下の説明では、画像ファイルGFを格納したメモリカードMCがプリンタ20に直接挿入される場合に基づいて説明する。プリンタ20の制御回路40（図7）のCPU41は、メモリカードスロット46にメモリカードMCが差し込まれると、メモリカードMCから画像ファイルGF（図3）を読み出す（ステップS200）。次にステップS210にて、CPU41は、画像ファイルGFの付属情報格納領域から、画像データ生成時の情報を示す画像生成

履歴情報G Iを検索する。画像生成履歴情報G Iを発見できた場合には（ステップS 220:Y）、C P U 4 1は、画像生成履歴情報G Iを取得する（ステップS 230）。次に、C P U 4 1は、後述する画質調整処理を実行し（ステップS 240）、処理した画像を出力して（ステップS 250）、本処理ルーチンを終了する。

【0051】

一方、ドローリングアプリケーションなどを用いて生成された画像ファイルには、撮影モード情報などの情報を有する画像生成履歴情報G Iが含まれない。C P U 4 1は、画像生成履歴情報G Iを発見できなかった場合には（ステップS 220:N）、標準処理を行い（ステップS 260）、処理した画像を出力して（ステップS 250）、本処理ルーチンを終了する。

【0052】

E 2. 画質調整処理の第1実施例：

図9は、この実施例における画質調整処理（図8におけるステップS 240に相当する）を示すフローチャートである。この実施例では、C P U 4 1（図7）は、カラーバランス調整処理の処理量を、大きさパラメータ値に応じて設定し（ステップS 300）、設定した処理量を用いて階調値の調整を行う（ステップS 310）。カラーバランス調整処理は、画像データの色合いを調整、すなわち、色相を調整する処理である。階調値の調整は、被写体特有の色を有する領域の色相が好ましい色相に近づくように調整される。例えば、被写体として人物が写った画像を処理する場合について説明する。人物画像における人の肌色領域の色合いとしては、赤みがかった色合いがユーザに好まれる。そのため、赤が強調されるように画像データのカラーバランス調整処理を行うことによって、画像データの画質を向上させることができる。この実施例では、カラーバランス調整処理が、画像全体を対象として実行される。画像データのカラーバランスは、赤Rと、緑Gと、青Bとのそれぞれの階調値を調整することによって、調整することができる。この実施例では、赤みがかった色合いになるようにカラーバランスを調整するために、緑Gの階調値を小さく調整する。階調値の調整に用いる色成分の種類としては、基本色である赤Rと、緑Gと、青Bとの組み合わせ以外にも、シア

ンCと、マゼンタMgと、イエロYなどの様々な組み合わせを用いることができる。

【0053】

図10は、この実施例の階調値調整処理における緑Gの入力レベルG_{in}と出力レベルG_{out}との関係を示す説明図である。グラフG1Aは、入力レベルG_{in}と比べて、出力レベルG_{out}が小さくなるように構成されている。このグラフG1Aを用いて緑Gの階調値調整を行えば、緑Gの階調値を小さくし、画像の色合いを赤みがかった色合いに調整することができる。

【0054】

このようなグラフG1Aは、例えば、調整入力レベルG_{ref}における出力レベルG_{out}を、元の値よりも調整量GMだけ小さくなるように調整して構成することができる。他の入力レベルG_{in}に対応する出力レベルG_{out}はスプライン関数にて補間されている。調整量GMは、画質調整後の画像の出力結果の感応評価に基づいて決めることができる値であり、大きさパラメータ値に基づいて調整される値である（詳細は後述する）。

【0055】

グラフG1BはグラフG1Aよりもカラーバランス調整処理量の大きい階調値調整処理で用いられる入出力関係を示している。ここで「カラーバランス調整処理量が大きい」とは、色の階調値の変化量が大きいことを意味している。調整量GMが大きい場合には、カラーバランス調整処理量も大きくなる。よって、調整量GMを大きくすることによって、画像データの色合いを、より大きく調整することができる。

【0056】

グラフG2Aは、入力レベルG_{in}と比べて、出力レベルG_{out}が大きくなるように構成されており、緑Gの階調値を大きくする場合に用いられる入出力関係を示している。グラフG2Bは、グラフG2Aよりもカラーバランス調整処理量の大きい階調値調整処理で用いられる入出力関係を示している。なお、緑Gの階調値を小さく調整することによって、画像データの色合いの赤みを強調する場合には、グラフG2A、G2Bの設定は使用されない。

【0057】

緑G以外の色成分について階調値の調整を行う場合も、緑Gと同様に入力レベルと出力レベルとの関係を設定することで、階調値調整を行うことができる。各色成分の調整量は、画質調整後の画像の出力結果の感応評価の基づいて決めることができる。例えば、赤みがかった色合いに調整するために、緑Gを小さくし、赤Rを大きくするカラーバランス調整処理を行っても良い。

【0058】

図11は、この実施例におけるカラーバランス調整処理の処理量を示す説明図である。図11(a)に示す画像IMG10aは、人物が写った画像である。図11(b)に示す画像IMG10bは、人物と建物が写った画像である。画像IMG10bは、被写体としての人物が小さく写っている点が、画像IMG10aと異なっている。このような被写体が小さく写った画像は、例えば、画像データ生成時の画像生成装置と被写体との距離が遠い（被写体距離が大きい）場合や、画像生成装置のレンズ焦点距離が小さい場合に生成される。一方、被写体距離が小さい場合や、レンズ焦点距離が大きい場合には、画像IMG10aのような被写体が大きく写った画像が生成される。よって、被写体距離とレンズ焦点距離とは、被写体の大きさに関するパラメータ値として用いることができる。被写体距離は、その値が大きいほど被写体の大きさが小さいことを示している。また、レンズ焦点距離は、その値が大きいほど被写体の大きさが大きいことを示している。

【0059】

この実施例の画質調整処理においては、CPU41（図7）は、画像IMG10aの様に、被写体の大きさが大きい画像ほど、大きい処理量でのカラーバランス調整処理を実行する。このような処理を実行するために、被写体距離やレンズ焦点距離を被写体の大きさに関する大きさパラメータ値として用い、これらの大きさパラメータ値に応じてカラーバランス調整処理の処理量の調整を行う。

【0060】

図11(c)は、カラーバランス調整処理の調整量GM（図10）と被写体距離との関係を示す説明図である。被写体距離としては、例えば、上述の画像生成

履歴情報の実施例における「被写体距離情報」（図5）を用いることができる。

「被写体距離情報」のパラメータ値は、画像生成履歴情報を解析することによって取得することができる。この例では、調整量GMの大きさが、被写体距離が小さいほど大きくなるように設定されている。よって、大きさパラメータ値としての被写体距離が小さい場合、すなわち、大きさパラメータ値が示す被写体の大きさが大きい場合に、カラーバランス調整処理の処理量を大きく調整し、被写体距離が大きい場合、すなわち、大きさパラメータ値が示す被写体の大きさが小さい場合に、カラーバランス調整処理の処理量を小さく調整することができる。

【0061】

被写体の大きさが大きい場合には、被写体特有の色（記憶色）に近い色を有する領域（以下、記憶色領域と呼ぶ。この例では肌色領域）の大きさも大きい場合が多く、その記憶色領域の色合いが目立ちやすい。このような場合でも、図11（c）に示す調整量GMに基づいた大きい処理量でのカラーバランス調整処理を実行すれば、画像データの色相が好みの色相に近づくように調整するので、高品質な出力結果を得ることができる。

【0062】

一方、被写体の大きさが小さい場合には、被写体の目立ち易さが小さくなり、被写体の色合いと背景の色合いとのそれぞれが着目される。そのため、一律に画像データの色相を調整すると、背景の色相の変化が目立ってしまい、画質を十分に向上させることができない場合がある。このような場合も、図11（c）に示す調整量GMに基づいてカラーバランス調整処理の処理量を小さく調整することによって、背景の色合いを大きく変更することを抑制することができる。

【0063】

図11（d）は、カラーバランス調整処理の調整量GM（図10）とレンズ焦点距離との関係を示す説明図である。レンズ焦点距離としては、例えば、上述の画像生成履歴情報の実施例における「レンズ焦点距離（35mmフィルム換算）情報」（図5）を用いることができる。「レンズ焦点距離情報」のパラメータ値は、画像生成履歴情報を解析することによって取得することができる。この例では、調整量GMの大きさが、レンズ焦点距離が大きいほど大きくなるように設定

されている。よって、大きさパラメータ値としてのレンズ焦点距離が大きい場合、すなわち、大きさパラメータ値が示す被写体の大きさが大きい場合に、カラーバランス調整処理の処理量を大きく調整し、レンズ焦点距離が小さい場合、すなわち、大きさパラメータ値が示す被写体の大きさが小さい場合に、カラーバランス調整処理の処理量の小さく調整することができる。よって、上述した被写体距離の場合と同様に、被写体の大きさに応じた適切なカラーバランス調整を行うことができる。

【0064】

なお、画像データにおける画像の大きさ、すなわち、画像の拡大率はレンズ焦点距離のみではなく、レンズ焦点距離と受光素子（又はフィルム）の大きさとの比率によって変わる値である。従って、画像データにおける被写体の大きさは、レンズ焦点距離と、画像生成装置の受光素子（又はフィルム）の大きさとの比率を用いて判断することが好ましい。この実施例におけるレンズ焦点距離（35mmフィルム換算）情報のパラメータ値は、予め、受光素子の大きさを考慮に入れて換算した値である。よって、35mmフィルム換算のレンズ焦点距離を用いてカラーバランス調整処理の処理量を調整することで、画像生成装置によって異なるフィルムや受光素子の大きさに基づいて処理量を調整する処理を省略することができる。

【0065】

この実施例では、緑Gのみの階調値の調整を行っているが、複数の色成分の階調値の調整を行う場合にも、各色成分の処理量を、図11に示す例と同様に、被写体距離やレンズ焦点距離に応じて調整するのが好ましい。こうすることで、被写体の大きさが大きい場合には、画像データの色相が好ましい色相に近づくように調整し、被写体の大きさが小さい場合には、背景の色合いを大きく変更することを抑制することができる。

【0066】

この実施例では、画像データの全ての画素についてカラーバランス調整処理を行っているが、被写体特有の色（記憶色）を有する画素のみについて調整を行っても良い。例えば、被写体としての人物に特有の肌色を有する画素を、カラーバ

ランス調整処理の対象としても良い。図12は、色相Hの値と色の関係を示す説明図である。この実施例では、色相Hは、その取りうる範囲が0度～360度であり、0度が赤色を示し、さらに、120度が緑色を、240度が青色を示している。肌色を有する画素としては、例えば、色相Hが0度～40度の範囲内である画素を選択することができる。このように記憶色を有する画素のみについてカラーバランス調整処理を行えば、背景の色合いを大きく変更させてしまうことを抑制することができる。

【0067】

なお、この場合も、カラーバランス調整処理の処理量は、図11の例のように、大きさパラメータ値が示す被写体の大きさが大きいほど、大きくなるように調整するのが好ましい。こうすれば、被写体の大きさが大きい場合には、被写体特有の記憶色を有する領域の色相を、ユーザが好ましいと感じる色相に調整することができる。一方、被写体の大きさが小さい場合には、記憶色を有する領域の色相を大きく変更することによって、被写体の色合いと背景の色合いとのバランスが崩れることを、抑制することができる。

【0068】

画像データが、輝度値と色相と彩度とをパラメータとして含まない色空間で表現されている場合、例えば、RGB色空間を用いて表現されている場合には、輝度値と色相と彩度とをパラメータとして含む色空間、例えば、HLS色空間やHIS色空間などに変換することによって、各画素における輝度値と色相と彩度とを取得することができる。

【0069】

E3. 画質調整処理の第2実施例：

図13は、大きさパラメータ値に基づくカラーバランス調整処理の他の実施例を示す説明図である。上述の第1実施例との差異は、大きさパラメータ値として、画像データにおける被写体特有の色（記憶色）に近い色を有する画素（記憶色画素）の割合を用いている点である。図13（a）は、人物の肌色を記憶色として用いる場合に、肌色に近い色を有する画素を記憶色画素として選択するための条件を示す説明図である。この実施例では、以下の3つの条件を満たす画素が、

記憶色画素（この場合は肌色画素）として選択される。

【0070】

- (s 1) 色相Hが、0～40度の範囲内である。
- (s 2) 彩度Sが、5～40%の範囲内である。
- (s 3) 赤Rの階調値が、128以上である。但し、赤Rの階調値の取りうる範囲は、0～255である。

【0071】

図13（b）と（c）とは、上述の3つの条件（s 1）～（s 2）によって選択される記憶色画素群、すなわち、記憶色領域（この例では、肌色領域）を示す説明図である。図13（b）の画像IMG12aは、人物が写った画像である。図13（c）に示す画像IMG12bは、人物と建物が写った画像である。画像IMG12bは、被写体としての人物が小さく写っている点が、画像IMG12aと異なっている。また、これら2つの画像においては、上述の3つの条件を満たす肌色領域が斜線で示されている。これら2つの画像の例では、人物の顔の領域が斜線で示されている。なお、記憶色領域として用いられる画素は、図13（b）（c）のように1つの領域を構成している必要はなく、いくつかの領域に分かれても良い。すなわち、画素値が条件を満たす全ての画素が、記憶色領域として用いられる。

【0072】

IMG12aのように、被写体が大きく写った画像においては、記憶色領域（この例では肌色領域）の割合、すなわち、記憶色画素の割合が大きくなる。一方、IMG12bのように、被写体が小さく写った画像では、記憶色画素の割合が小さくなる。よって、記憶色画素の割合は、被写体の大きさに関するパラメータ値として用いることができる。記憶色画素割合は、その値が大きいほど被写体の大きさが大きいことを示している。

【0073】

図13（d）は、カラーバランス調整処理の調整量GM（図10）と記憶色画素割合との関係を示す説明図である。記憶色画素割合としては、例えば、記憶色領域として画素を選択するための条件を予め設定しておき、設定された条件に基

づいて画像データを解析することによって取得することができる。人物を被写体とする場合の記憶色領域（肌色領域）のための条件としては、例えば、上述の3つの条件（s1）～（s3）を用いることができる。

【0074】

図13（d）の例では、調整量GMの大きさが、記憶色画素割合が大きいほど大きくなるように設定されている。よって、大きさパラメータ値としての記憶色画素割合が大きい場合、すなわち、大きさパラメータ値が示す被写体の大きさが大きい場合に、カラーバランス調整処理の処理量を大きく調整し、記憶色画素割合が小さい場合、すなわち、大きさパラメータ値が示す被写体の大きさが小さい場合に、カラーバランス調整処理の処理量の小さく調整することができる。よって、上述した第1実施例と同様に、被写体の大きさに応じた適切なカラーバランス調整を行うことができる。

【0075】

E 4. 画質調整処理の第3実施例：

図14は、画質調整処理（図8におけるステップS240に相当する）の他の実施例を示すフローチャートである。図9に示す例との差異は2つある。1つは、カラーバランス調整処理の処理量の調整を、大きさパラメータ値と、記憶色領域（記憶色画素群）の各色成分とユーザが好ましいと感じる色（目標色）の各色成分との差分とに応じて行う点である。もう1つは、記憶色領域のみがカラーバランス調整処理の対象となる点である。CPU41（図7）は、ステップS400にて、記憶色領域を選択する。例えば、被写体として人物を用いた画像を処理する場合には、図13に示す条件（s1）～（s3）を満たす肌色画素を、記憶色領域として選択することができる。次に、ステップS410にて、ステップS400にて選択された記憶色領域の画素値を用いて、記憶色領域における各色成分と目標色の各色成分との差分を算出する。目標色は、ユーザが好ましいと感じる色に関するデータである。差分としては、RGBの各色成分における、記憶色領域での階調値の平均値と目標色の階調値との差分を用いることができる（詳細は後述）。目標色の階調値データは、PROM43（図7）などのメモリに予め格納される。次にステップS420にて、各色成分の差分と大きさパラメータ値

とに基づいて、カラーバランス調整処理の処理量を設定し、ステップS430にて、記憶色領域の色合いが目標色に近づくように記憶色領域内のカラーバランス調整を実行する（詳細は後述）。

【0076】

図15は、差分と階調値調整処理（カラーバランス調整処理）を示す説明図である。図15（a）は、ステップS400（図14）で選択された記憶色領域における、緑Gの階調値分布例を示している。

【0077】

以下に示す数式1は、この実施例での、目標色と記憶色領域との各色成分の差分（ ΔR 、 ΔG 、 ΔB ）を算出するための演算式である。

【0078】

【数1】

$$\begin{aligned}\Delta R &= Rtgt - Rave \\ \Delta G &= Gtgt - Gave \\ \Delta B &= Btgt - Bave\end{aligned}$$

Rave：記憶色領域におけるRの平均値
Gave：記憶色領域におけるGの平均値
Bave：記憶色領域におけるBの平均値

Rtgt：目標色のR
Gtgt：目標色のG
Btgt：目標色のB

【0079】

数式1に示す例では、各色成分の差分（ ΔR 、 ΔG 、 ΔB ）として、目標色のRGBの階調値（Rtgt、Gtgt、Btgt）と、記憶色領域におけるRGBの各色の平均階調値（Rave、Gave、Bave）との差分を用いている。記憶色領域の色相と目標色の色相とが大きく異なる場合、すなわち、記憶色領域の色相の目標色からの偏りが大きい場合には、記憶色領域のRGB平均階調値（Rave、Gave、Bave）と、目標色のRGB階調値（Rtgt、Gtgt、Btgt）とが、異なる値となる。この場合、目標色とのずれが大きい色成分ほど、大きい差分が得られる。記憶色領域の色合いが目標色に近い場合には、記憶色領域のRGB平均階調値（Rave、Gave、Bave）と、目標色のRGB階調値（Rtgt、Gtgt、Btgt）とが、各色成分についてほぼ

同じ値となるので、差分（ ΔR 、 ΔG 、 ΔB ）として小さい値が得られる。このように、各色成分の差分は、2つの色（この例では記憶色領域の色と目標色）の色相の違いを示す値ということもできる。2つの色の色相が大きく異なる場合には、それが大きい色成分について、大きい差分が得られる。

【0080】

図15（b）は、この実施例の階調値調整処理における緑Gの入力レベル G_{in} と出力レベル G_{out} との関係を示す説明図である。図10の例との差異は、調整量GMが、緑Gの差分 ΔG （図15（a）、数式1）と大きさパラメータ値とに基づいて決められる点である。このような調整量GMは、例えば、差分 ΔG に所定の係数kを掛けた値を用いることができる。所定の係数kは、画像の出力結果の感応評価に基づいて決めることができる値であり、大きさパラメータ値に基づいて調整される値である（詳細は後述）。また、係数kは、差分の大きさに対するカラーバランス調整処理の処理量の割合（以下、処理量割合と呼ぶ）を意味している。差分 ΔG と調整量GMとの関係は、必ずしも比例関係である必要はなく、差分が大きくなるほど調整量GMが大きくなるような関係であれば良い。こうすることによって、差分を、その大きさに基づいて適切に小さくし、記憶色領域の色合いを目標色に近づけることができる。

【0081】

図16は、処理量割合k（図15（b））と大きさパラメータ値との関係を示す説明図である。図16（a）は、大きさパラメータ値としての被写体距離との関係を示し、また、図16（b）は、大きさパラメータ値としてのレンズ焦点距離との関係を示し、図16（c）は、大きさパラメータ値としての記憶色画素割合（この例では肌色画素割合）との関係を示している。いずれの場合も、大きさパラメータ値が示す被写体の大きさが大きいほど、処理量割合kが大きくなるように調整される。

【0082】

このように被写体の大きさに応じて処理量割合kを調整すれば、被写体の大きさが大きい場合には、大きい処理量を用いてカラーバランス調整処理を実行するので、大きさが大きく、目立ちやすい記憶色領域の色合いを、適切に目標色に近

づけることができる。また、被写体の大きさが小さい場合には、カラーバランス調整処理の処理量が小さくなるので、記憶色領域の色合いと背景の色合いとのバランスを大きく崩すことを抑制することができる。また、もともとの記憶色領域の色合いが目標色に近い場合、すなわち、各色成分の差分の大きさが小さい場合には、被写体の大きさが大きい場合でも、差分に基づいて設定される処理量は小さくなるので、画像データの色合いを大きく変更することを抑制することができる。

【0083】

なお、この実施例では、画質調整処理の対象となる領域（処理対象領域）が、記憶色領域と一致していたが、処理対象領域と記憶色領域が一致している必要はない。例えば、記憶色領域外の画素の中で、その色相と目標色の色相との差が所定の値以下である画素については、目標色を用いた画質調整を行うようにしても良い。この場合、画質調整処理の処理量については、記憶色領域における処理量から、処理対象外領域の処理量（すなわちゼロ）まで、色相の変化に伴って連続的に変化するように設定するのが好ましい。こうすることで、画質調整を行う領域と行わない領域との境界が目立つことを抑制することができる。この際、画質調整処理の調整量（図15における調整量GM）としては、目標色との色相の差が大きいほど小さくなる重みを付して得られる調整量を用いることができる。また、画像全体、すなわち、全画素を対象として画質調整処理を実行しても良い。このようにしても、画質調整を行う領域と行わない領域との境界が目立つことを抑制することができる。

【0084】

E 5. 画質調整処理の第4実施例：

図17は、画質調整処理（図8におけるステップS240に相当する）の他の実施例を示すフローチャートである。上述の各実施例（図9、図14）との差異は、大きさパラメータ値に基づくカラーバランス調整処理（ステップS510）を実行する前に、ホワイトバランス調整処理（ステップS500）を実行する点である。換言すれば、図9や図14に示す処理の前に、ホワイトバランス調整処理を実行する点が、上述の各実施例と異なる。

【0085】

ホワイトバランス調整処理は、画像データにおける色合いの偏り（色かぶり）を小さくするための処理であり、画像全体を対象として実行される。画像データの色合い（色相）は、画像データを生成した際に用いられた光源の影響を強く受ける。光源の種類としては、太陽光や蛍光灯など、撮影場所や撮影時間、ユーザの好みに応じて様々なものが用いられる。また、これらの光源の色は、光源の種類によって異なる。そのため、同じ被写体であっても、光源の種類に応じて色合いのずれた（色かぶり）画像データが生成される場合がある。このような色かぶりの程度は、無彩色に近い領域の色合いが、どの程度ずれているかを算出することによって得ることができる。ホワイトバランス調整処理では、このような色かぶりが小さくなるように、各色成分の階調値が調整される。

【0086】

ホワイトバランス調整処理は、色合い（色相）を調整するという点では、上述のカラーバランス調整処理と同様であり、例えば、図14に示す処理と同様の処理が実行される。このホワイトバランス調整処理と、図14に示すカラーバランス調整処理との差異は3つある。1つは、各色成分の差分（色かぶり）を算出するために、記憶色領域の代わりに無彩色に近い領域が用いられる点である。もう1つは、各色成分の差分を算出するための目標色として無彩色が用いられる点、すなわち、RGBの各色成分階調値の目標値が等しい値である点である。最後の1つは、処理量割合kが大きさパラメータ値によらない値である点である。

【0087】

無彩色に近い領域としては、例えば、以下に示す条件を満たす画素を用いることができる。

【0088】

(g1) 彩度Sが、彩度しきい値S_th以下である。

(g2) 輝度値Lが、輝度しきい値L_th以上である。

【0089】

このように、彩度Sが小さく輝度値Lしきい値L_th以上である画素を選択すれば、被写体特有の色を有する彩度Sの大きい領域を、各色成分の差分を算出するための領域とし

て選択することを抑制することができる。彩度しきい値 S_{th} としては、画像の出力結果の感応評価に基づいて決めた値を用いることができる。例えば、彩度の取りうる範囲が 0 ~ 1 である場合に、0.1 としても良い。彩度しきい値を小さくするほど、無彩色に近い領域を選択することができるので、被写体特有の色の鮮やかさや色相が、ホワイトバランス調整処理に与える影響を、より小さく抑えることができる。また、輝度しきい値 L_{th} としては、画像の出力結果の感応評価に基づいて決めた値を用いることができる。例えば、輝度値の取りうる範囲が 0 ~ 255 である場合に、180 としても良い。

【0090】

以下に示す数式2は、このホワイトバランス調整処理における差分 ΔR 、 ΔG 、 ΔB を算出するための演算式である。

【0091】

【数2】

$$\Delta R = L_{ave} - R_{ave}$$

$$\Delta G = L_{ave} - G_{ave}$$

$$\Delta B = L_{ave} - B_{ave}$$

R_{ave} ：無彩色に近い領域におけるRの平均値

G_{ave} ：無彩色に近い領域におけるGの平均値

B_{ave} ：無彩色に近い領域におけるBの平均値

L_{ave} ： R_{ave} 、 G_{ave} 、 B_{ave} から算出される輝度値

【0092】

数式2に示す例では、RGBの各色の差分 ΔR 、 ΔG 、 ΔB として、RGBの各色の平均階調値 R_{ave} 、 G_{ave} 、 B_{ave} と、各色の平均階調値を用いて算出される輝度値 L_{ave} との差分を用いている。輝度値算出のための演算式としては、例えば、次の数式3に示す、RGB色空間からYCbCr色空間への変換式を用いることができる。

【0093】

【数3】

$$Y = L = 0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B$$

【0094】

この演算式を用いて得られる輝度値 L_{ave} は、赤R、緑G、青Bのそれぞれ

に、色に応じた明るさの違いを重みとして付して計算した平均階調値ということができる。色ずれが少ない場合には、RGBの各色の平均階調値R ave、G ave、B aveがほぼ同じ値となるので、輝度値、すなわち、明るさを重みとして用いた平均階調値L aveと、各色の平均階調値R ave、G ave、B aveとがほぼ同じ値となる。その結果、各色の差分 ΔR 、 ΔG 、 ΔB として、小さい値が得られる。色ずれが大きい場合には、RGBの各色の平均階調値R ave、G ave、B aveが互いに異なる値となる。この場合、基準値としての輝度値L aveとのずれが大きい色ほど、大きい差分が得られる。このように、各色の差分算出の基準値として、色によって異なる明るさを重みとして計算した平均階調値（輝度値）を用いることによって、より人の目の感覚に近い差分を算出することができる。

【0095】

このようにして算出された差分に基づいて、階調値の調整量、すなわち、カラー（ホワイト）バランス調整処理量が決定される。さらに、得られた処理量に基づいて、画像データにおける全画素の各色成分の階調値を調整することによって、色かぶり（各色の差分）を小さくすることができる。

【0096】

このように、被写体の大きさに応じたカラーバランス調整処理を実行する前に、ホワイトバランス調整処理を実行することによって、記憶色領域の選択を、より適切に行うことができる。例えば、人物を白熱灯など赤みがかった光源の下で撮影した場合には、赤みがかった画像データが生成される場合がある。このような場合に、図13（a）に示す条件を用いて記憶色領域（この例では肌色領域）を選択すると、本来肌色である領域が赤みが強くなつたために選択されず、もともと肌色でなかった領域が赤みが強くなつたために選択される場合がある。この実施例のように、予めホワイトバランス調整処理を実行すれば、本来の記憶色領域でない領域を用いてカラーバランス調整処理を実行してしまうことを抑制することができる。

【0097】

また、この実施例では、記憶色領域の色合いを過剰に調整することを抑制する

こともできる。例えば、人物を白熱灯など赤みがかった光源の下で撮影した場合には、肌色が赤みがかった画像データが生成される場合がある。このような場合に、図9に示すカラーバランス調整処理を実行すると、肌色領域の赤みがさらに強調され、好ましい色合いでなくなる場合がある。この実施例のように、予めホワイトバランス調整処理を実行すれば、このような色合いの過剰な調整を抑制することができる。

【0098】

E 6. 画質調整処理の第5実施例：

図18は、画質調整処理（図8におけるステップS240に相当する）の他の実施例を示すフローチャートである。上述の各実施例（図9、図14、図17）との差異は、画像データ生成時における画像生成装置の動作設定が人物画像に適した設定であるとの判定が成立した場合（ステップS710：Y）に、大きさパラメータ値に応じたカラーバランス調整処理（ステップS720）を実行する点である。

【0099】

画像データ生成時における画像生成装置の動作設定が人物画像に適した設定であるとの判定を行うためには、例えば、上述の画像生成履歴情報の実施例における「撮影モード情報」（図5）を用いることができる。「撮影モード情報」のパラメータ値は、画像生成履歴情報を解析することによって取得することができる値であり、撮影時（画像データ生成時）に画像生成装置において設定された撮影モードが記録される。撮影モードは、主に被写体の種類に対応して準備された複数の選択肢の中から選択して設定することが可能であり、例えば、標準モード、人物モード、風景モード、夜景モード等の中から選択することができる。これらの撮影モードのうち、人物モードが設定されている場合には、動作設定が人物画像に適した設定であると判定することができる。

【0100】

動作設定が人物画像に適した設定であるとの判定が成立した場合（ステップS710：Y）には、画像データの被写体が人物である可能性が高い。そのため、次のステップS720において、記憶色として人物の肌色を用いたカラーバラン

ス調整処理を実行する。このステップでは、記憶色領域としての肌色領域の色相が好ましい色相となるようにカラーバランス調整処理が実行される。カラーバランス調整処理としては、上述した各実施例の処理（図9、図14）を用いることができる。このように、撮影モードが人物モードである場合に、記憶色として人物の肌色を用いたカラーバランス調整処理を実行するので、被写体が人物でない画像について、肌色領域の色合い調整を行うことを抑制することができる。

【0101】

F. 画像データ処理装置を用いる画像出力システムの構成：

図19は、本発明の一実施例としての画像データ処理装置を適用可能な画像出力システムの一例を示す説明図である。画像出力システム10Bは、画像ファイルを生成する画像生成装置としてのデジタルスチルカメラ12と、画像ファイルに基づいた画質調整処理を実行するコンピュータ90と、画像を出力する画像出力装置としてのプリンタ20Bとを備えている。コンピュータ90は、一般的に用いられているタイプのコンピュータであり、画像データ処理装置として機能する。画像出力装置としては、プリンタ20Bの他に、CRTディスプレイ、LCDディスプレイ等のモニタ21B、プロジェクタ等を用いることができる。以下の説明では、プリンタ20Bを画像出力装置として用いるものとする。本実施例では、画質調整部を備える画像データ処理装置と、画像出力部を備える画像出力装置とを、独立に構成している点が、上述の画像出力システム実施例（図1）と異なる。なお、画像データ処理装置としてのコンピュータと画像出力部を備えたプリンタとは、広義の「出力装置」と呼ぶことができる。

【0102】

デジタルスチルカメラ12において生成された画像ファイルは、ケーブルCVを介したり、画像ファイルが格納されたメモリカードMCをコンピュータ90に直接挿入したりすることによって、コンピュータ90に送出される。コンピュータ90は、読み込んだ画像ファイルに基づいた、画像データの画質調整処理を実行する。画質調整処理によって生成された画像データは、ケーブルCVを介してプリンタ20Bに送出され、プリンタ20Bによって出力される。

【0103】

コンピュータ90は、上述の画質調整処理を実現するプログラムを実行するCPU92と、CPU92の演算結果や画像データ等を一時的に格納するRAM93と、画質調整処理プログラムや記憶色などの、画質調整処理に必要なデータを格納するハードディスクドライブ（HDD）94とを備えている。CPU92と、RAM93と、HDD94とは、画質調整部として機能する。さらに、コンピュータ90は、メモリカードMCを装着するためのメモリカードスロット96と、デジタルスチルカメラ12等からの接続ケーブルを接続するための入出力端子95とを備えている。

【0104】

デジタルスチルカメラ12にて生成された画像ファイルGFは、ケーブルを介して、あるいは、メモリカードMCを介してコンピュータ90に提供される。ユーザの操作によって、画像レタッチアプリケーション、または、プリンタドライバといった画像データ処理アプリケーションプログラムが起動されると、CPU92は、読み込んだ画像ファイルGFを処理する画像処理ルーチン（図8）を実行する。また、メモリカードMCのメモリカードスロット96への差し込み、あるいは、入出力端子95に対するケーブルを介したデジタルスチルカメラ12の接続を検知することによって、画像データ処理アプリケーションプログラムが自動的に起動する構成としてもよい。

【0105】

CPU92により処理された画像データは、画像処理ルーチン（図8）のステップS250にて出力される代わりに、画像出力装置、例えば、プリンタ20Bに送出され、画像データを受け取った画像出力装置が画像の出力を実行する。

【0106】

この実施例では、コンピュータ90が備える画質調整部を用いて画像処理を行うので、画質調整部を備えていない画像出力装置を用いることが可能である。また、画像出力装置が画質調整部を備えている場合には、コンピュータ90は画像処理を行わずに画像データを画像出力装置に送出し、画像出力装置の画質調整部とが画像処理を行う構成としてもよい。

【0107】

以上、説明したように、上述の各実施例では、画像データにおける被写体の大きさに関する大きさパラメータ値に応じて、カラーバランス調整処理を実行する。よって、手軽に、被写体の大きさに応じて適切な画質調整が実行された高品質な出力結果を得ることができる。

【0108】

なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【0109】

G. 変形例：

G 1. 変形例 1：

上述の各実施例において、画像生成装置と画像データの被写体との距離に関する被写体距離情報として、パラメータ値として距離範囲が設定される情報、例えば、被写体距離レンジ（図5）を用いても良い。この場合、それぞれの距離範囲について代表的な距離を予め設定しておき、その代表距離に応じてカラーバランス調整処理を実行するのが好ましい。代表的な距離としては、例えば、距離の上限値と下限値が設定されている距離範囲については、その中間値を用い、上限値、もしくは、下限値のみが設定されている距離範囲については、その上限値、もしくは下限値を用いることができる。

【0110】

G 2. 変形例 2：

上述の各実施例においては、カラーバランス調整処理の調整量（図11、図13）や、処理量割合 k （図16）が、大きさパラメータ値の変化に伴って連続的に変化しているが、これらの値は、複数の段階にわけて階段状に変化するように設定してもよい。また、大きさパラメータ値が示す被写体の大きさが小さい範囲においては、調整量や処理量割合をゼロ、すなわち、カラーバランス調整処理を実行しない設定としても良い。

【0111】

G 3. 変形例 3：

記憶色としては、被写体として人物を用いた場合の肌色に限らず、空の青色や山の緑色など人が着目しやすい領域に応じて設定することができる。いずれの場合も、その記憶色を有する被写体の大きさに応じたカラーバランス調整処理を実行することで、記憶色領域の色合いが好ましい高品質な出力結果を得ることができる。なお、記憶色としては、白色でない色を設定するのが好ましい。

【0112】

G 4. 変形例 4：

上記実施例では、画像ファイル G F の具体例として E x i f 形式のファイルを例にとって説明したが、本発明に係る画像ファイルの形式はこれに限られない。すなわち、画像生成装置において生成された画像データと、画像データ生成時における撮影条件を記述する画像生成履歴情報 G I とが含まれている画像ファイルであれば良い。このようなファイルであれば、画像生成装置において生成された画像データの画質を、適切に自動調整して出力装置から出力することができる。

【0113】

G 5. 変形例 5：

上記実施例では、画像データ G D と画像生成履歴情報 G I とが同一の画像ファイル G F に含まれる場合を例にとって説明したが、画像データ G D と画像生成履歴情報 G I とは、必ずしも同一のファイル内に格納される必要はない。すなわち、画像データ G D と画像生成履歴情報 G I とが関連づけられていれば良く、例えば、画像データ G D と画像生成履歴情報 G I とを関連付ける関連付けデータを生成し、1 または複数の画像データと画像生成履歴情報 G I とをそれぞれ独立したファイルに格納し、画像データ G D を処理する際に関連付けられた画像生成履歴情報 G I を参照しても良い。かかる場合には、画像データ G D と画像生成履歴情報 G I とが別ファイルに格納されているものの、画像生成履歴情報 G I を利用する画像処理の時点では、画像データ G D および画像生成履歴情報 G I とが一体不可分の関係にあり、実質的に同一のファイルに格納されている場合と同様に機能するからである。すなわち、少なくとも画像処理の時点において、画像データ G D と画像生成履歴情報 G I とが関連付けられている様様は、本実施例における画像ファイル G F に含まれる。さらに、CD-ROM、CD-R、DVD-ROM

、DVD-RAM等の光ディスクメディアに格納されている動画像ファイルも含まれる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 画像出力システムの一例を示す説明図。
- 【図 2】 デジタルスチルカメラの概略構成を示すブロック図。
- 【図 3】 画像ファイルの内部構成の一例を概念的に示す説明図。
- 【図 4】 付属情報格納領域のデータ構造例を示す説明図。
- 【図 5】 EXIF データ領域のデータ構造の一例を示す説明図。
- 【図 6】 プリンタの概略構成図。
- 【図 7】 プリンタの構成を示すブロック図。
- 【図 8】 画像処理の処理ルーチンを示すフローチャート。
- 【図 9】 画質調整処理を示すフローチャート。
- 【図 10】 階調値調整処理を示す説明図。
- 【図 11】 カラーバランス調整処理の処理量を示す説明図。
- 【図 12】 色相Hの値と色の関係を示す説明図。
- 【図 13】 カラーバランス調整処理の他の実施例を示す説明図。
- 【図 14】 画質調整処理の他の実施例を示すフローチャート。
- 【図 15】 差分と階調値調整処理を示す説明図。
- 【図 16】 処理量割合と大きさパラメータ値との関係を示す説明図。
- 【図 17】 画質調整処理の他の実施例を示すフローチャート。
- 【図 18】 画質調整処理の他の実施例を示すフローチャート。
- 【図 19】 画像出力システムの一例を示す説明図。

【符号の説明】

10…画像出力システム

10B…画像出力システム

12…デジタルスチルカメラ

20…プリンタ

20B…プリンタ

21…モニタ

- 2 1 B … モニタ
- 2 2 … 紙送りモータ
- 2 4 … キヤリッジモータ
- 2 6 … プラテン
- 2 7 … 画像出力部
- 3 0 … キヤリッジ
- 3 2 … 操作パネル
- 3 4 … 摺動軸
- 3 6 … 駆動ベルト
- 3 8 … プーリ
- 3 9 … 位置センサ
- 4 0 … 制御回路
- 4 1 … C P U
- 4 3 … P R O M
- 4 4 … R A M
- 4 5 … C G
- 4 6 … メモリカードスロット
- 5 0 … I / F 専用回路
- 5 2 … ヘッド駆動回路
- 5 4 … モータ駆動回路
- 6 0 … 印刷ヘッドユニット
- 9 0 … コンピュータ
- 9 2 … C P U
- 9 3 … R A M
- 9 4 … H D D
- 9 5 … 入出力端子
- 9 6 … メモリカードスロット
- 1 0 1 … 画像データ格納領域
- 1 0 2 … 画像生成履歴情報格納領域

103…付属情報格納領域

121…光学回路

122…画像取得回路

123…画像処理回路

124…制御回路

125…レンズ

126…選択・決定ボタン

127…液晶ディスプレイ

130…フラッシュ

CV…ケーブル

GD…画像データ

GF…画像ファイル

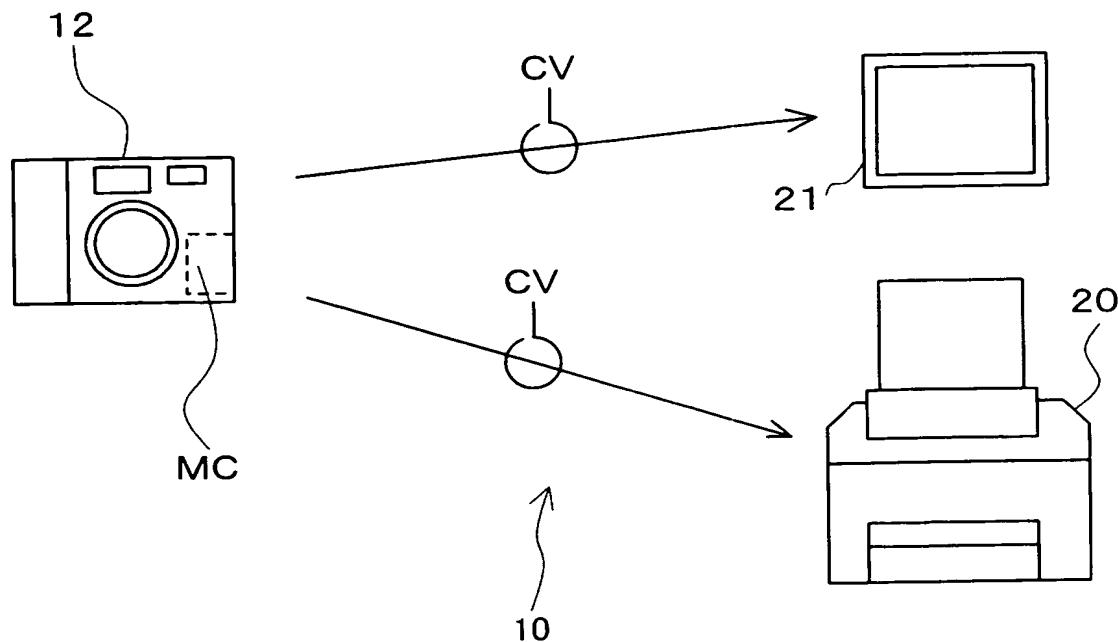
GI…画像生成履歴情報

MC…メモリカード

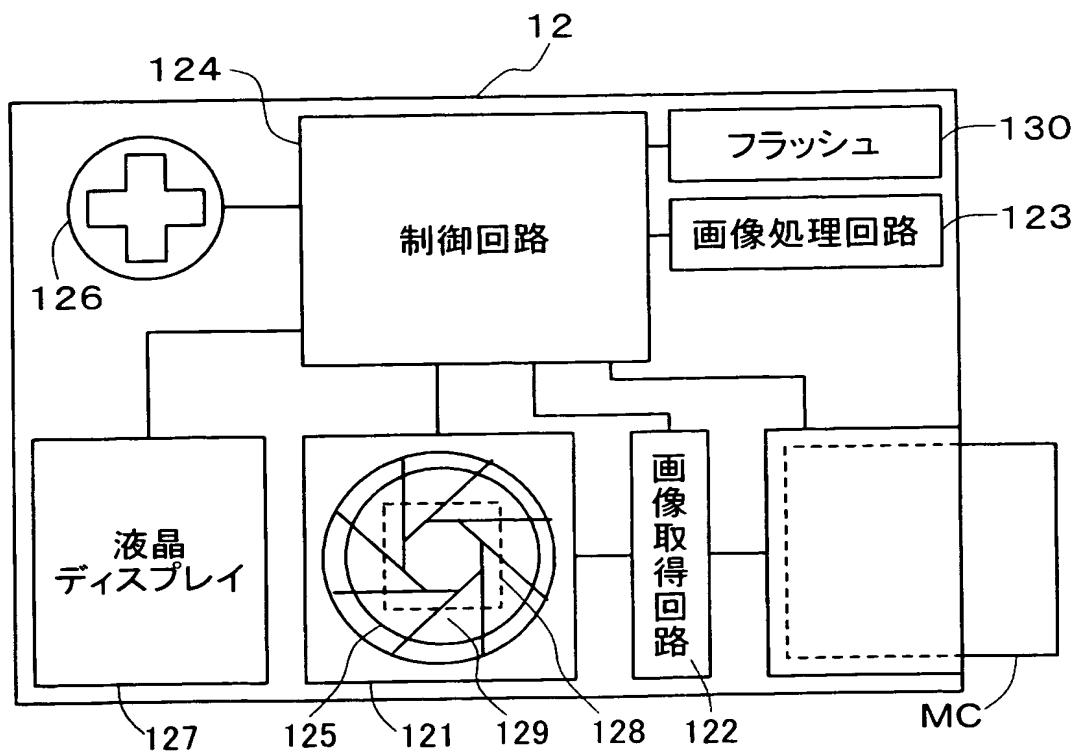
P…印刷用紙

【書類名】 図面

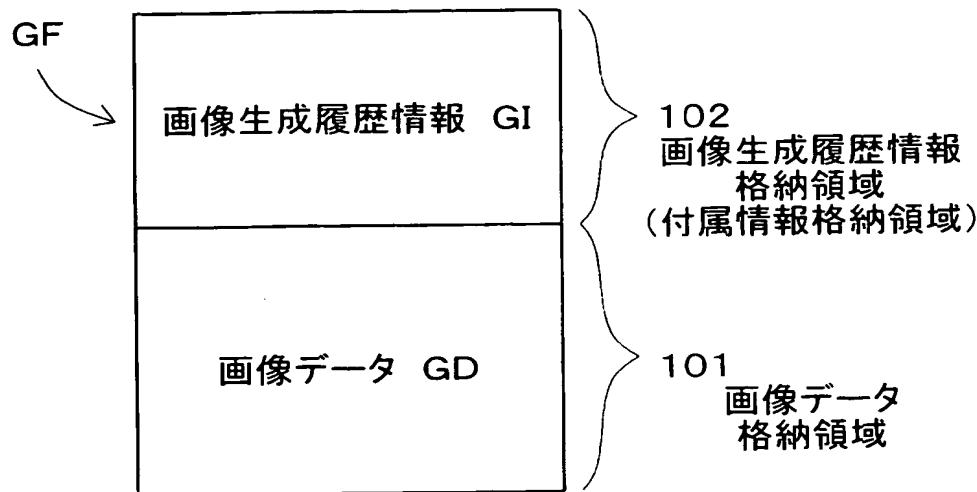
【図 1】



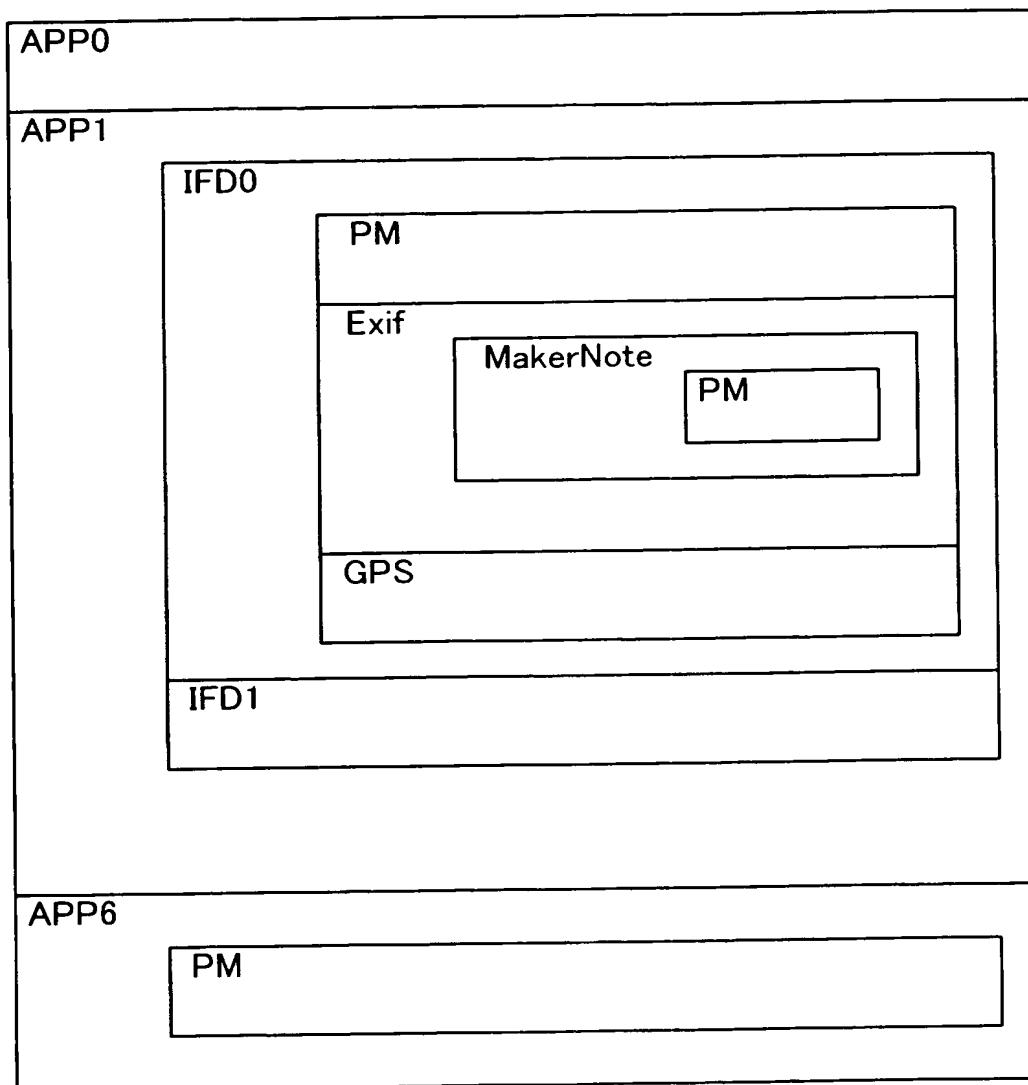
【図 2】



【図3】



【図 4】

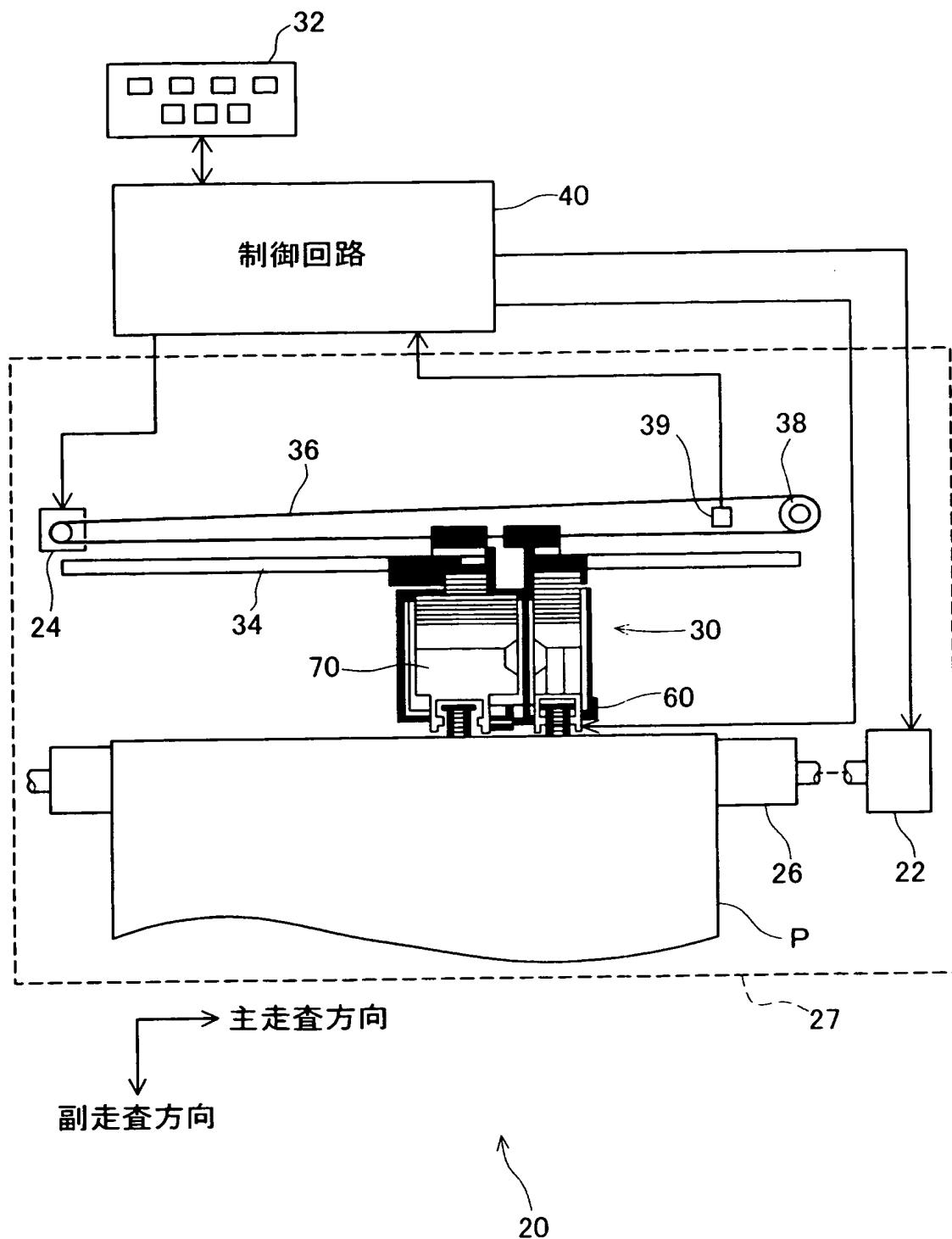


【図5】

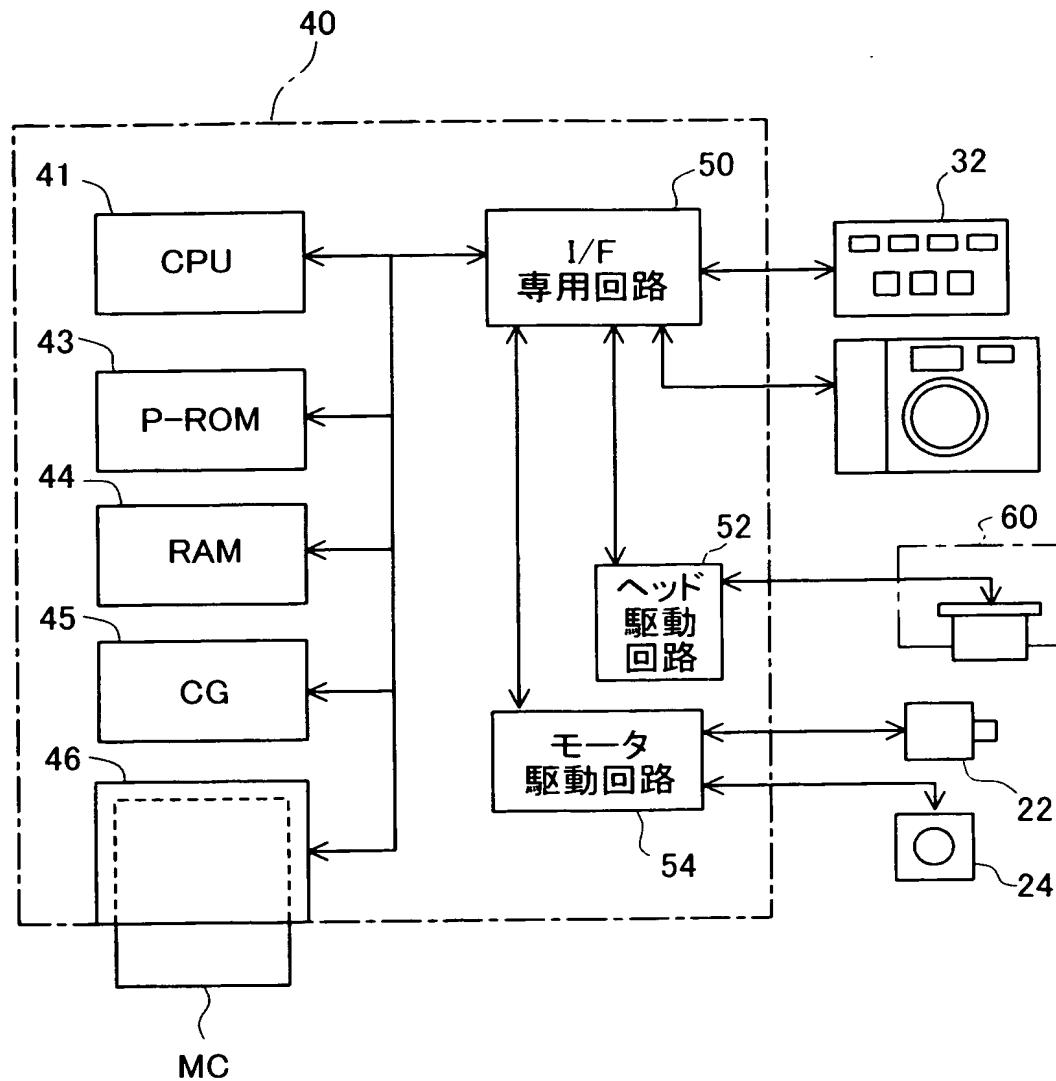
タグ名	パラメータ値
被写体距離	1(m)
被写体距離レンジ	近距離
レンズ焦点距離 (35mmフィルム換算)	50.0(mm)
撮影モード	人物モード
絞り値	F8
シャッタースピード	1/60(秒)

●
●
●

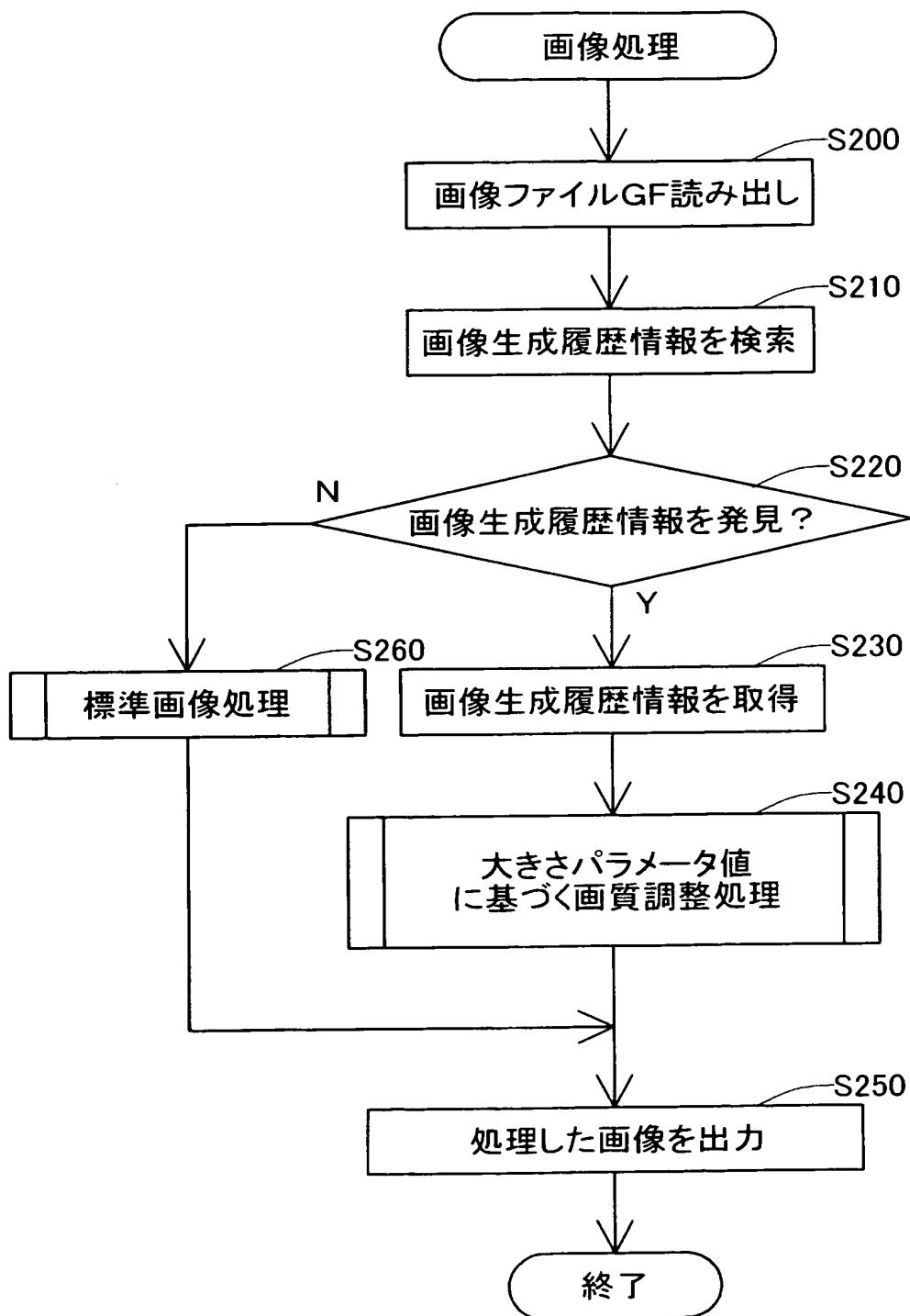
【図 6】



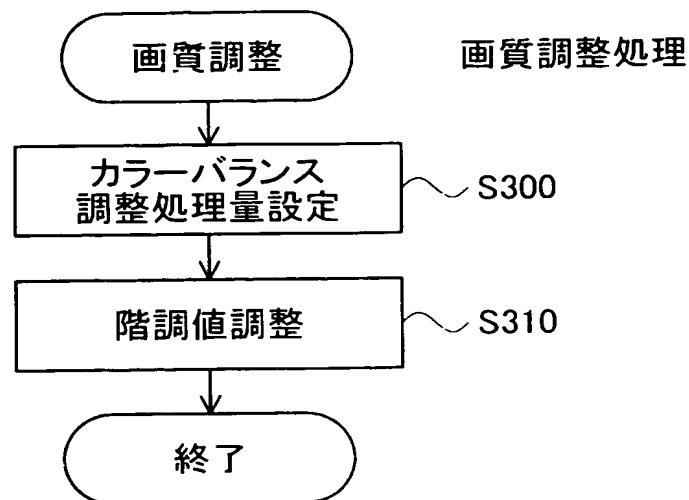
【図 7】



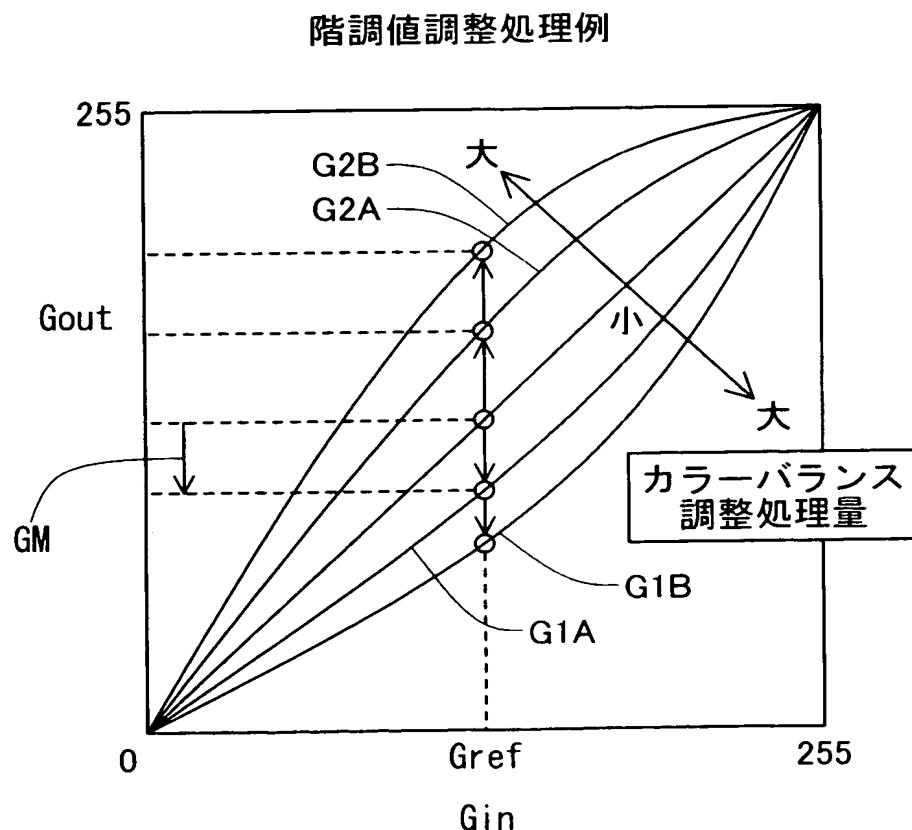
【図 8】



【図 9】



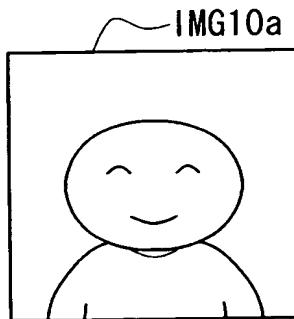
【図 10】



【図 11】

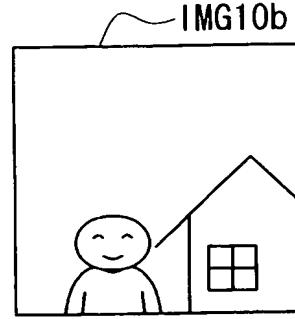
画質調整処理の第1実施例
(被写体距離、レンズ焦点距離に基づく処理量の調整例)

(a)



被写体距離小
レンズ焦点距離大

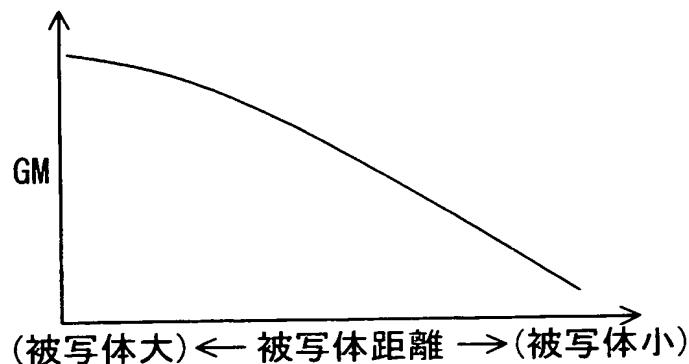
(b)



被写体距離大
レンズ焦点距離小

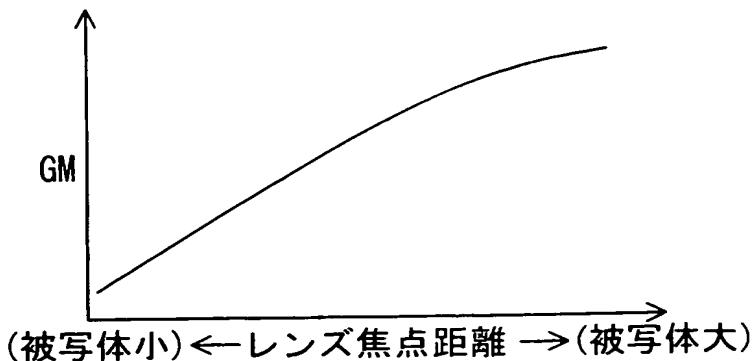
(c)

被写体距離に基づく調整量の調整例

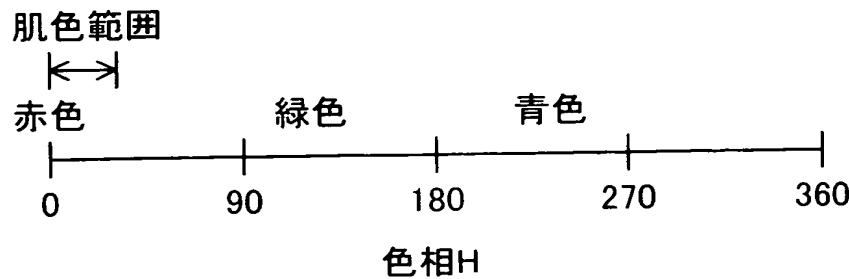


(d)

レンズ焦点距離に基づく調整量の調整例



【図12】



【図13】

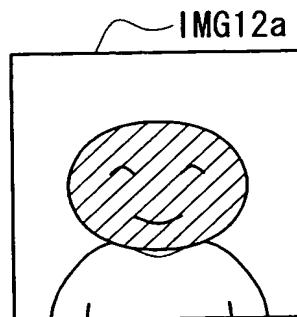
画質調整処理の第2実施例
(記憶色画素割合に基づく処理量の調整例)

(a)

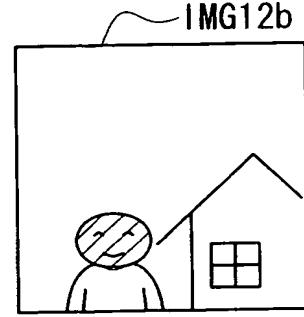
肌色画素の条件

- (s1) $H : 0 \sim 40$ 度
- (s2) $S : 5 \sim 40\%$
- (s3) $R \geq 128$

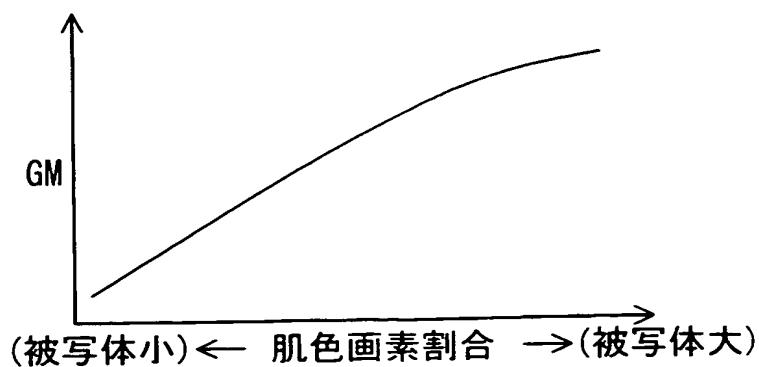
(b)



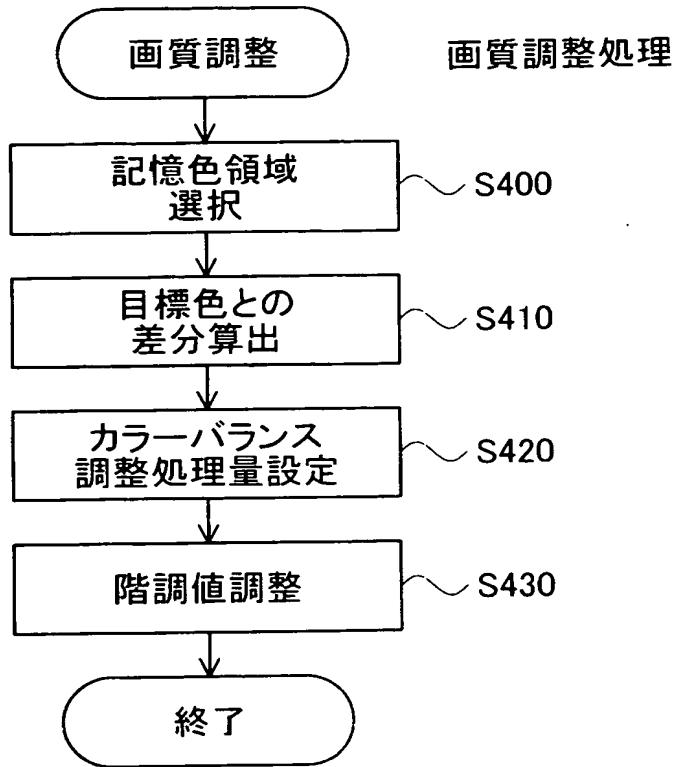
(c)



(d)

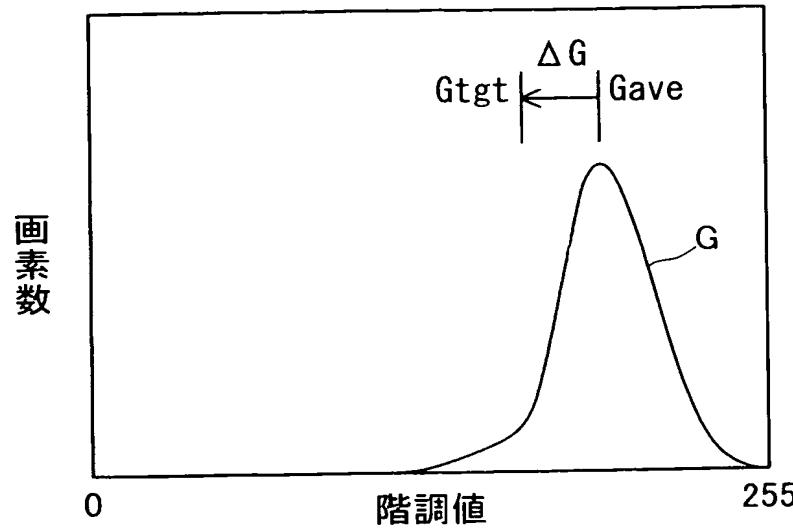


【図14】

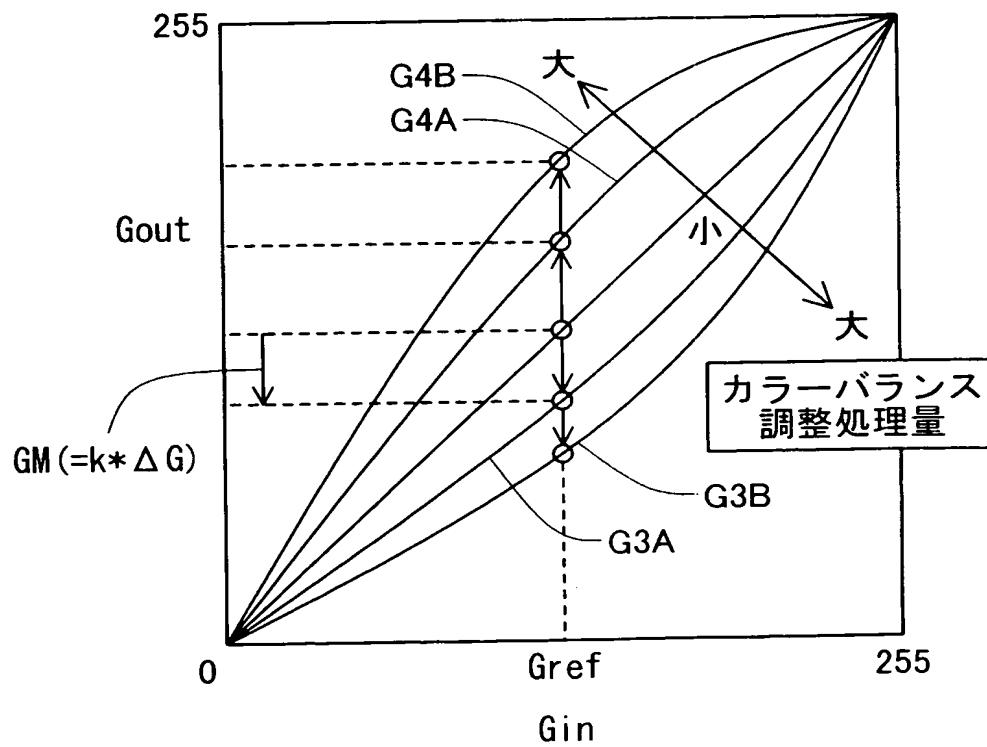
画質調整処理の第3実施例
(目標色を用いるカラーバランス調整処理)

【図 15】

(a)

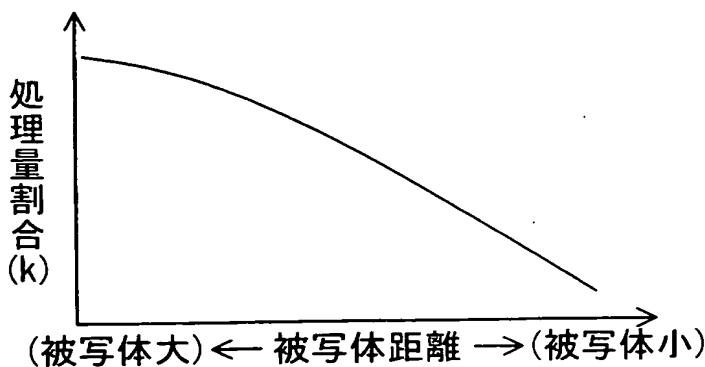


(b)

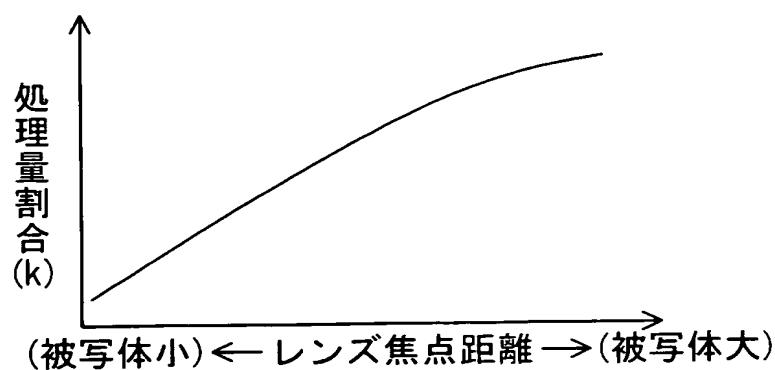


【図16】

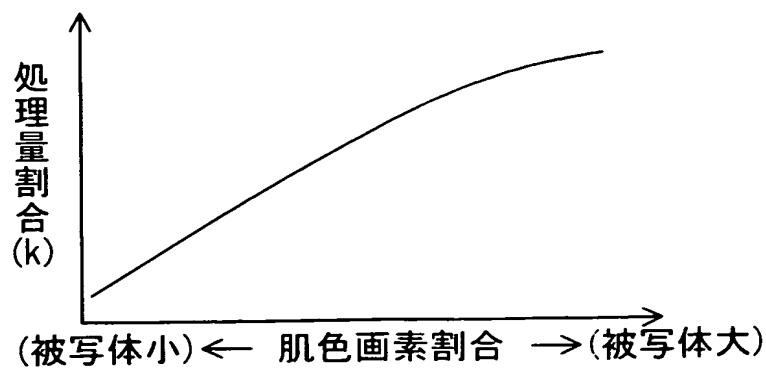
(a) 被写体距離に基づく処理量割合の調整例



(b) レンズ焦点距離に基づく処理量割合の調整例

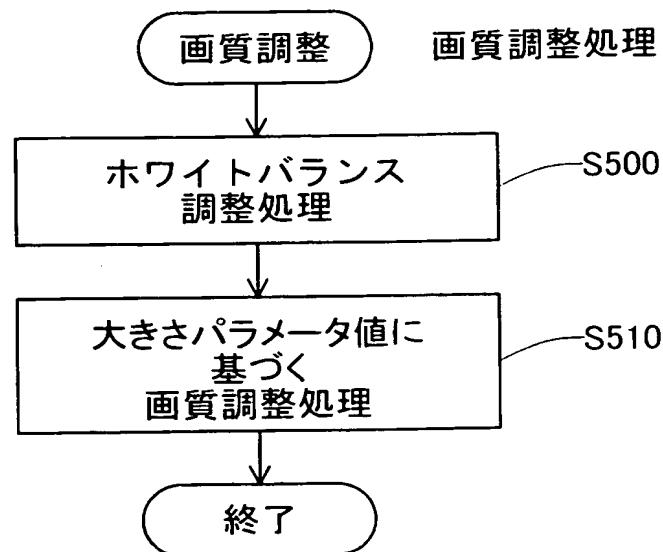


(c) 肌色画素割合に基づく処理量割合の調整例



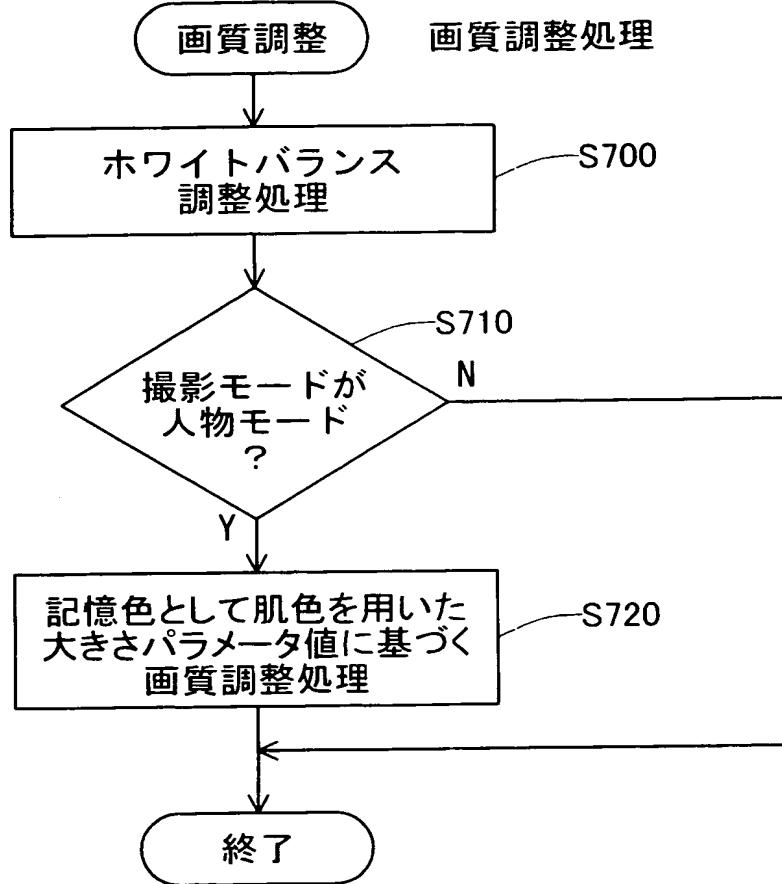
【図17】

画質調整処理の第4実施例

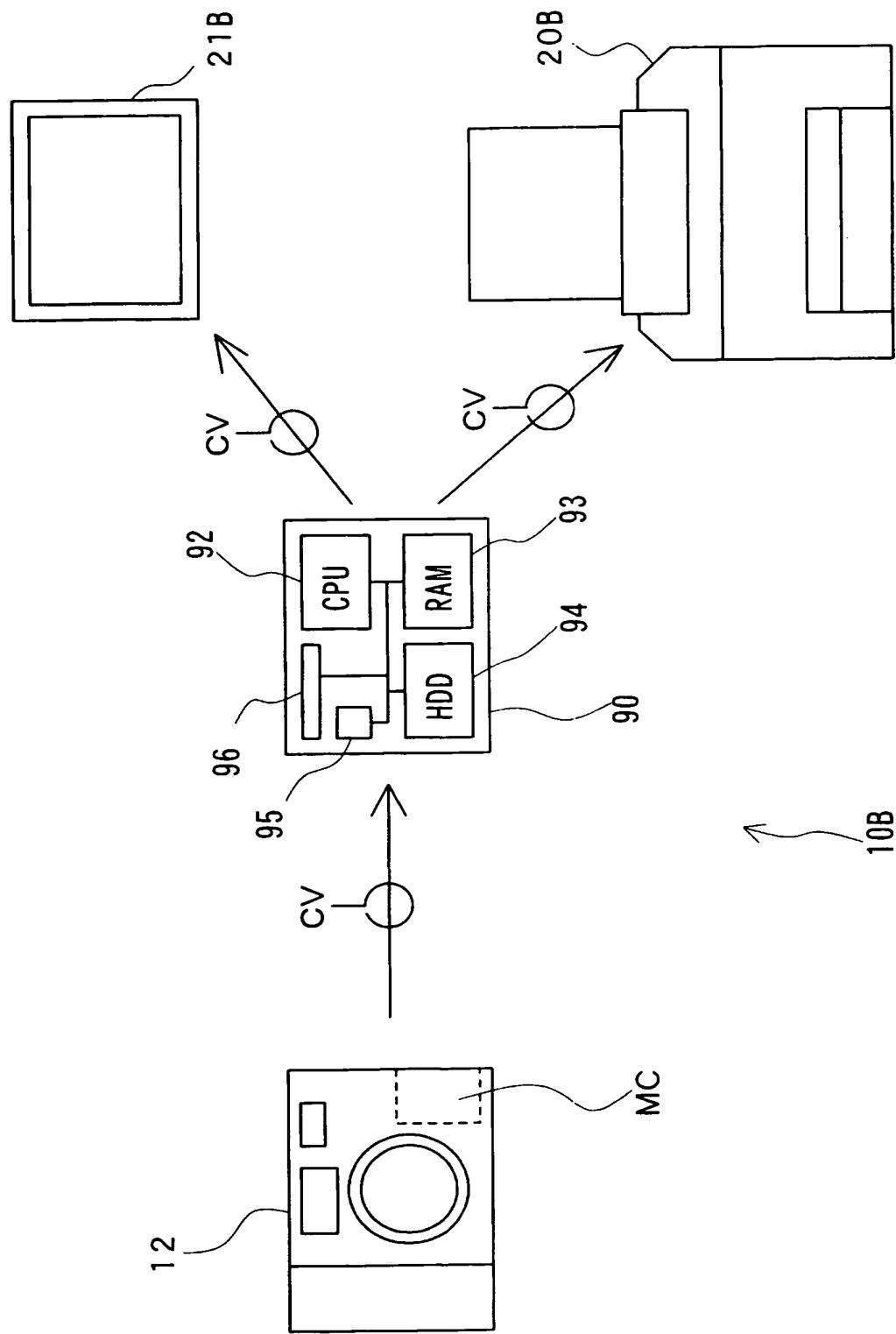


【図18】

画質調整処理の第5実施例



【図19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像内の被写体の大きさに対応して画質を適切に調整することを目的とする。

【解決手段】 画像生成装置で生成された画像データと、前記画像データ生成時における撮影条件に関する情報を少なくとも含むと共に前記画像データに関連付けられた画像生成履歴情報とを用いて、画像を出力する出力装置であって、前記画像データと前記画像生成履歴情報との少なくとも一方に基づいて前記画像内における被写体の大きさに関する大きさパラメータ値を決定するとともに、前記大きさパラメータ値に基づいて、前記画像データのカラーバランス調整処理を実行することが可能な画質調整部と、前記画質が調整された画像データを用いて画像を出力する画像出力部と、を備える出力装置を用いる。

【選択図】 図 1 1

特願2002-333844

出願人履歴情報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏名 セイコーエプソン株式会社